

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Intensidades De Poda y Descripción Varietal Preliminar En Frutos De Genotipos  
De Melón (*Cucumis melo* L.) En Una Localidad Templada Fresca

Por:

**JOSÉ LUIS VITE GARCÍA**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Saltillo, Coahuila, México

Septiembre, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Intensidades De Poda y Descripción Varietal Preliminar En Frutos De Genotipos  
De Melón (*Cucumis melo* L.) En Una Localidad Templada Fresca

Por:

**JOSÉ LUIS VITE GARCÍA**

TESIS

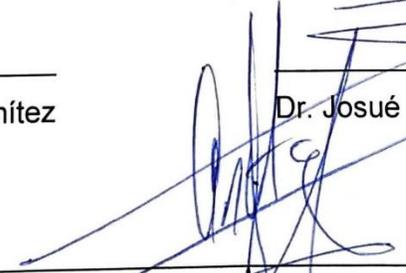
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Fernando Borrego Escalante  
Asesor Principal

  
Dr. Alfonso López Benítez  
Coasesor  
Dr. Josué Israel García López  
Coasesor  
Dr. José Antonio González Fuentes  
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Septiembre, 2021

## Declaración de no plagio

El autor es el responsable directo, jura bajo protesta de decir verdad que no se incurrió en plagio o conducta académica incorrecta en los siguientes aspectos:

Reproducción de fragmentos o textos sin citar la fuente o autor original (corta y pega); reproducir un texto propio publicado anteriormente sin hacer referencia al documento original (auto plagio); comprar, robar o pedir prestados los datos o la tesis para presentarla como propia; omitir referencias bibliográficas o citar textualmente sin usar comillas; utilizar ideas o razonamientos de un autor sin citarlo; utilizar material digital como imágenes, videos, ilustraciones, graficas, mapas o datos sin citar al autor original y/o fuente, así mismo tengo conocimiento de que cualquier uso distinto de estos materiales como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por las autoridades correspondientes.

Por lo anterior me responsabilizo de las consecuencias de cualquier tipo de plagio en caso de existir y declaro que este trabajo es original.

Pasante

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Luis Vite García', written over a horizontal line.

José Luis Vite García

## Agradecimientos

A mi “**Alma Terra Mater**” la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro que me ha formado a nivel profesional y personal, siendo esta una universidad de calidad y mi segunda casa.

Al **Departamento de Fitomejoramiento**, especialmente a los maestros, por transmitirme sus conocimientos y experiencia en el aula y campo durante mi preparación.

Al **Dr. Fernando Borrego Escalante** por brindarme la oportunidad de trabajar en este interesante proyecto de investigación, realizar mi trabajo de tesis y compartirme sus conocimientos, así mismo mi admiración y respeto por su calidad como maestro e investigador.

A la **Ing. María Lourdes Hernández Hernández**, por su apoyo para iniciar mi trabajo de tesis, así como formar parte del jurado y el apoyo de la revisión de tesis.

Al **Dr. Alfonso López Benítez** por formar parte del jurado y el apoyo de la revisión de este trabajo.

Al **Dr. Josué Israel García López** por formar parte del jurado y el apoyo de la revisión de este trabajo.

A la **M.C. Verónica G. Robles Salazar**, por su apoyo en la realización del trabajo de campo y evaluación en la toma de datos.

A mis amigos **Eliezer y Abdías**, felicito por su amistad y por compartir momentos y experiencias durante la carrera.

A mis **compañeros de la generación CXVIII** por su amistad durante todo este tiempo que estuvimos en la universidad.

## **Dedicatoria**

**A Dios, el maestro de nuestro mundo interior.** Por darme la oportunidad de estar en esta maravillosa vida, caminar conmigo en la intimidad para llenarme de bendiciones durante toda mi vida y por haberme permitido culminar este gran propósito para ser lo que ahora soy.

### **A mis padres**

**Juliana García García** por haberme dado la vida, por contar con su apoyo incondicional en todo momento, su cariño y amor. Gracias por confiar en mí y por la incompensable lucha en la vida para darme lo mejor y ser lo que hoy.

**Vicente Vite Lechuga** siendo un padre ejemplar, con mucha sabiduría, gracias por darle ese apoyo incondicional, y por darme esos valiosos consejos para actuar correctamente e instruirme con buenos valores ante la sociedad.

### **A mis hermanos**

**Vicente Vite García, Ismael Vite García e Iveth Vite García**

Por su comprensión, cariño y apoyo que me brindaron para poder concluir mis estudios y formación profesional. A quienes les deseo lo mejor de la vida y que sigamos siempre adelante.

### **A mi hijo**

**Ángel Miguel,** por darle amor y alegría a mi vida, por ser el motor que me impulsa para salir adelante y convertirme en un mejor hombre día a día.

### **A mis sobrinos**

**Luis Fernando, Alan y Vanesa** porque ellos son nuestra alegría y felicidad de la familia.

### **A mis padrinos**

**Simón y Janeth**, por su apoyo, cariño y consejos que me brindaron a lo largo de mi vida.

## Índice General de Contenido

Agradecimientos .....	iv
Dedicatoria .....	v
Índice de Cuadros .....	x
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tablas.....	xiii
Resumen.....	xiv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	3
2.1. Objetivo general .....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
2.3. Hipótesis.....	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
3.1. Origen.....	5
3.2. Clasificación taxonómica del melón.....	5
3.3. Descripción botánica .....	6
3.3.1. Raíz.....	6
3.3.2. Tallo .....	6
3.3.3. Hojas .....	7
3.3.4. Pecíolo .....	7
3.3.5. Zarcillos.....	7
3.3.6. Flores .....	7

3.3.7. Fruto.....	7
3.3.8. Semilla .....	8
3.4. Ciclo vegetativo .....	8
3.5. Requerimientos climáticos.....	8
3.6. Requerimientos edáficos .....	9
3.7. Requerimientos hídricos.....	9
3.8. Podas en melón.....	9
3.9. Diversidad genética .....	10
3.10. Recursos fitogenéticos .....	11
3.11. Descriptor varietal .....	11
3.12. Caracterización morfológica del melón .....	12
3.13. Estados del descriptor y tipos de datos.....	13
3.14. Caracteres cualitativos .....	14
3.15. Caracteres cuantitativos.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4.1. Localización del sitio experimental .....	15
4.2. Material genético .....	15
4.3. Establecimiento y manejo del cultivo .....	16
4.3.1. Siembra del material genético .....	16
4.3.2. Preparación del terreno .....	16
4.3.3. Fertilización de fondo .....	17
4.3.4. Trasplante .....	17
4.3.5. Riego.....	17
4.3.6. Podas .....	18

4.3.7. Control de plagas y enfermedades.....	18
4.3.8. Cosecha .....	18
4.4. Material y equipo utilizado .....	18
4.5. Variables evaluadas de rendimiento.....	19
4.6. Diseño Experimental .....	19
4.7. Análisis estadístico .....	19
4.8. Modelo estadístico combinado .....	19
4.10. Metodología en la descripción varietal .....	21
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
5.1. Evaluación de variables de rendimiento .....	22
5.1.1. Prueba de Tukey .....	23
5.2. Evaluación de figuras para las variables de rendimiento.....	25
5.3. Evaluación de los Descriptores Varietales.....	40
5.3.1. Descriptores cualitativos.....	40
6. CONCLUSIONES .....	53
7. LITERATURA CITADA .....	54

## índice de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Genotipos pertenecientes al programa de mejoramiento de melón del Área de Fisiotecnia de la UAAAN y un testigo comercial. ....	16
Cuadro 2. Análisis de varianza combinado (cuadrados medios) para tres variables de rendimientos de seis genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.) en tres ambientes. ....	23
Cuadro 3. Comparación de medias de variables de rendimiento en seis genotipos. ....	23
Cuadro 4. Comparación de medias de variables de rendimiento por podas. ....	24
Cuadro 5. Comparación de medias de variables de rendimiento en tres ambientes. ....	25

## Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto.....	26
Figura 2. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto.....	27
Figura 3. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto. ....	28
Figura 4. Medias de la variable peso de fruto (PESO) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas. ....	29
Figura 5. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas.....	30
Figura 6. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas.....	31
Figura 7. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 1. ....	32

Figura 8. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 1. ....	33
Figura 9. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.) tomando como referencia la NO PODA en el ambiente Túnel 1. ....	34
Figura 10. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.) tomando como referencia la NO PODA y PODA 1 en el ambiente Túnel 1. ....	35
Figura 11. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.) tomando como referencia la PODA 2 en el ambiente Túnel 1. ....	36
Figura 12. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.) tomando como referencia las tres podas túnel 2. ....	37
Figura 13. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 2. ....	38
Figura 14. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (Cucumis melo L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 2. ....	39

## Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 9 (ANMEL-1) en tres ambientes.....	40
Tabla 2. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 10 (ANMEL-2) en tres ambientes.....	42
Tabla 3. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 11 (ANMEL-3) en tres ambientes.....	44
Tabla 4. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 12 (ANMEL-4) en tres ambientes.....	46
Tabla 5. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 13 (ANMEL-5) en tres ambientes.....	48

## Resumen

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los principales cultivos que se explotan en México y el Mundo. Para aumentar la rentabilidad y productividad en melón es necesario hacer cambios en los sistemas de producción convencionales, implementando diferentes técnicas para su producción. El objetivo de esta investigación es analizar el efecto de intensidad de poda en tres sitios, y la descripción varietal preliminar en los genotipos creados y mejorados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de la UAAAN.

La presente investigación se llevó a cabo en tres ambientes (túnel 1, túnel 2 y cielo abierto) durante el ciclo primavera-verano 2018. Los túneles 1 y 2 se ubicaron en el área de invernaderos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Su temperatura media anual es de 16.8 °C, el clima es semiárido con lluvias en verano, la precipitación anual es de 350 a 450 mm. El lote experimental a cielo abierto se ubicó en el área conocida como El Bajío de la misma universidad. Se utilizaron cinco líneas experimentales y un testigo comercial. Las líneas pertenecen al programa de mejoramiento de melón, del área de Fisiotecnia del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN. El testigo utilizado fue el híbrido Cruiser.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar combinado parcial, con seis tratamientos (genotipos), con tres intensidades de poda, en tres sitios y tres repeticiones. Las variables de rendimiento evaluadas en esta investigación fueron; PESO: Peso de fruto, PESOPROM: Peso promedio de fruto y NUMFTO: Número de frutos. Los datos de los frutos seleccionados para su caracterización, fue realizada a través de los descriptores recomendados por la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales), los descriptores cualitativos se midieron a base de porcentaje.

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis de varianza combinado en las fuentes de variación se obtuvieron diferencias ( $P \leq 0.01$ ) para los ambientes en las variables de rendimiento PESO, PESOPROM y en los genotipos en las tres variables de rendimiento, PESO, PESOPROM, NUMFTO. Mientras que en la fuente de

variación PODA se obtuvo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en PESO y PESOPROM, y en la combinación de AMBIENTE-GENOTIPO-PODA no hubo diferencias. Los genotipos evaluados más sobresalientes son 9 (ANMEL 1), 10 (ANMEL 2) y 12 (ANMEL 4), superando al testigo CRUISER dentro de las variables de rendimiento PESO, PESOPROM y NUMFTO. En cuanto para las variables de rendimiento por podas, se exhibió que no hay diferencias significativas. El ambiente CAMPO resultó ser el mejor en las variables de rendimiento. Los cinco genotipos evaluados de melón mostraron diversidad genética con el uso de los 21 descriptores cualitativos en los tres ambientes. Los descriptores cualitativos que tienen la mayor diferenciación y diversidad genética entre los cinco genotipos fueron: Longitud, Diámetro, Relación longitud/diámetro, Forma en sección longitudinal, Forma del tamaño de la cicatriz pistilar, Rugosidad de la superficie y Semilla: longitud.

**Palabras clave:** Melón, *Cucumis melo* L., rendimiento, genotipos, poda, descriptores cualitativos.

## 1. INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los principales cultivos que se explotan en México y el Mundo, (Trentini y Piazza, 1998). El melón, desde los años veinte, ha generado divisas para el país, empleos e ingreso para los productores mexicanos. A partir de los años sesenta su presencia toma importancia entre los productores, teniendo más demanda en el mercado tanto nacional como internacional (Hernández-Martínez *et al.*, 2006).

El melón mexicano es una hortaliza que ha mantenido su participación en el mercado internacional por su calidad. Esta producción representa una fuerte derrama económica, por la mano de obra que ocupa para su manejo, cosecha y empaque. El melón contiene agua en un 90%, además de fibra dietética, energía, proteínas, vitaminas y minerales. (Acosta *et al.*, 2010).

Para aumentar la rentabilidad y productividad en melón es necesario hacer cambios en los sistemas de producción convencionales, implementando diferentes técnicas, entre ellas el uso de podas, la cual nos permite controlar el número de frutos por planta, aumentar su tamaño y calidad, de acuerdo de las exigencias del mercado, complementadas con buenas prácticas culturales, ya que estos factores son muy importantes en el desarrollo y rendimiento de la planta (Lardizabal, 2003).

A nivel mundial son 96 países en los que se cultiva melón, en conjunto generan aproximadamente poco más de 31 millones de toneladas, China, que es el principal productor, aporta poco más de la mitad del volumen mundial. México cosechó el 1.9% de ese volumen en 2017, ubicándolo en el 12º productor del ranking mundial, con una producción de aproximadamente 605,134 toneladas en 19,000 ha, con un rendimiento promedio por hectárea de 31.36 toneladas, y con un valor de

la producción de 2, 947 millones de pesos; Coahuila, Sonora y Guerrero aportaron en conjunto el 62.5% (SIAP, 2018).

Coahuila es el estado con mayor producción de melón a nivel nacional, con una producción total de 152,390 toneladas en 2017. Tan solo en la Comarca Lagunera, que es la zona melonera más importante de México, se tiene una superficie anual aproximada de 5,000 ha y una producción de 134,000 toneladas (SIAP, 2018).

En la Comarca Lagunera se ha cultivado predominantemente el híbrido de melón Cruiser, de alto rendimiento, precoz y con un fruto de color excelente; habitualmente los productores optan por variedades o híbridos de melón que produzcan mayor cantidad de toneladas por hectárea, con un buen tamaño, sabor, buena presentación, larga vida de anaquel, resistencia a plagas y enfermedades y un buen precio para el mercado.

En las zonas áridas y semiáridas se presentan condiciones restrictivas para cultivos exitosos. Por ello la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” a través del Departamento de Fitomejoramiento en el área de Fisiotecnia, en su proyecto de mejoramiento genético de melón, tiene como principal propósito obtener nuevos materiales con características adaptables para la región sureste de Coahuila, con condiciones ambientales adversas para el crecimiento y desarrollo del melón, principalmente por sus noches frescas y alta humedad relativa, seleccionando genotipos de alto rendimiento y eficientes en sus procesos fisiológicos, con un mejor rendimiento y mayor adaptabilidad a los cambios climáticos de la región y a enfermedades, con el fin de ser introducidos al mercado y dar alternativa de semillas nacionales a los productores agrícolas de la región (Contreras *et al.*,2017).

## **2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **2.1. Objetivo general**

- Analizar el efecto de intensidad de poda en tres sitios, y la descripción varietal preliminar en los genotipos creados y mejorados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de la UAAAN.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar el efecto poda que logre mayores rendimientos en los genotipos sobresalientes de melón (*Cucumis melo* L.), y comparándolos con el híbrido Cruiser (testigo).
- Caracterizar mediante descriptores cualitativos cinco genotipos en tres ambientes.

### **2.3. Hipótesis**

- Los genotipos de melón provenientes de un programa de mejoramiento fisiotécnico pueden superar al testigo comercial en alguna de las variables evaluadas, en diferentes ambientes y en los tipos de podas.

- Puede haber diferencias en la descripción varietal preliminar en las variedades generadas en el programa de mejoramiento de melón (*Cucumis melo* L.) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN).

### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Origen

El melón es una fruta que encierra en su interior una larga historia, empezando por sus orígenes, ya que no se sabe con certeza su lugar de procedencia, al menos no existe un criterio compartido en lo referente al origen del melón. La mayoría de los autores acepta su origen africano, si bien otros consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también España, donde la diversidad genética existente es muy importante. A España parece que llegó más tarde gracias a los árabes, extendiéndose después al resto de Europa y América (Bisognin, 2002; Roselló, 2010)

La conquista de América marcó la llegada del melón al nuevo continente, siendo sembrados antes de 1540 en Nuevo México, y en California a principios de 1600, donde alcanzó una rápida expansión (Nuez *et al.*, 1996).

#### 3.2. Clasificación taxonómica del melón

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Violales*

Familia: *Cucurbitaceae*

Género: *Cucumis*

Especie: *Cucumis melo* (L.)

Fuente: (CABI, 2010)

### **3.3. Descripción botánica**

Las frutas de melón silvestre son pequeñas (3-6 cm de diámetro, con un peso inferior a 50 g), redonda u oval y de sabor amargo en el mesocarpio. En cuanto a la morfología de la fruta, el tamaño varía desde muy pequeña (menos de 100 g), pequeño (100-400g), medio (400 g a 1 kg), y grande (1-5kg) a muy grandes (más de 4 kg, hasta 10 kg), y la forma del fruto varía desde ligeramente plana, elipsoide, ovoide, redondo, y larga a extremadamente largo. Otros rasgos de la fruta tales como el color de corteza, el contenido de pulpa y el color, dulzor, acidez, compuestos aromáticos, y el comportamiento climatérico, también muestran mucha variabilidad impresionante dentro de la especie (Stepansky, 1999).

De acuerdo con (Reche Mármol, 2000) la caracterización vegetativa del melón es la siguiente:

#### **3.3.1. Raíz**

La raíz adulta de la planta de melón es pivotante, con un sistema radical secundario extenso que puede alcanzar hasta 1.5 metros de profundidad.

#### **3.3.2. Tallo**

Son sarmentosos de color verde, flexible y ramificado, de sección pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes, blandas y recubiertas de débiles formaciones pelosas. Por su crecimiento rastrero se desarrolla a ras de suelo.

### 3.3.3. Hojas

Son pecioladas, palminervias, alternas, más o menos reniformes, redondeadas en plantas jóvenes y lobuladas, divididos en 3-5 lóbulos, con los bordes dentados, pero no pronunciados, cubiertas de vello y tacto áspero.

### 3.3.4. Pecíolo

Su longitud es de 4 a 10 cm.

### 3.3.5. Zarcillos

Son sencillos de 20-30 cm de longitud. Constan de un zarcillo en cada axila de la hoja junto a los brotes de formación.

### 3.3.6. Flores

En las axilas de las hojas nacen yemas que están protegidas por hojitas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas y dan lugar a flores gamopétalas amarillas, solitarias, masculinas, femeninas y hermafroditas, principalmente, dependiendo su aparición al ambiente y a la variedad cultivada.

### 3.3.7. Fruto

Es una baya grande con pulpa carnosa, con rasgos muy diversos, dependiendo de la variedad cultivada.

### 3.3.8. Semilla

Este último es el más importante ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. La semilla mide 0.7-1.2 cm de largo, 0.4-0.7 cm de ancho, son numerosas, ovado-elípticas, comprimidas, de color amarillo, blanquecinas o pardo claro.

### 3.4. Ciclo vegetativo

El ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por la temperatura. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía desde 90 a 110 días. Cano and González (2002) encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10° C y superior de 32° C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo.

### 3.5. Requerimientos climáticos

El melón requiere calor para su desarrollo y una humedad no excesiva, pues de lo contrario su crecimiento no es normal, lo cual ocasiona que no maduren muy bien los frutos, disminuyendo la calidad en regiones húmedas y con poca insolación (Zapata *et al.*, 1989).

Valadez (1997) menciona que el melón es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; para que exista una buena germinación de la semilla, deberán existir temperaturas mayores a los 15°C; con un rango óptimo de 24 a 30°C. La temperatura para un buen desarrollo debe oscilar en un rango de 18 a 30°C, con máximas de 32°C y mínimas de 10°C.

### **3.6. Requerimientos edáficos**

Los melones crecen en una amplia gama de tipos de suelos. Sin embargo, en los suelos de textura media, generalmente se obtienen rendimientos más altos y melones de mejor calidad. En todos los casos el suelo debe tener buen drenaje interno y superficial (Schultheis, 1998).

Al referirse al pH óptimo de este cultivo, Valadez (1997) hace mención en que esta hortaliza está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.8 – 7.0. En cuanto a salinidad se clasifica como de mediana y baja tolerancia, presentando valores de 2560 ppm.

### **3.7. Requerimientos hídricos**

En el melón el riego es de suma importancia ya que se desarrolla principalmente en regiones secas y cálidas, donde existe mayor pérdida de humedad; además de que esta cucurbitácea se cultiva en suelos con poca retención de humedad. El pH que se requieren en el agua deberá estar en el rango de 6.5 a 7.8 (Bojorquez, 2004).

Por lo general el melón se cultiva utilizando todo tipo de sistemas de riego como: surco, aspersión, goteo. Con este sistema de riego se puede aplicar el riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, posibilidades de uso de aguas salinas, menor cantidad de maleza (Cano y Espinoza, 2002).

### **3.8. Podas en melón**

Con la poda se obtienen brotes para conseguir un crecimiento vegetativo equilibrado y regular la producción de la planta, aumento de la precocidad, también se

facilita la producción de flores femeninas, controlando la cantidad, tamaño y calidad de los frutos (Reche, 1996).

Esto se debe a que el melón es una especie que tiene sus flores femeninas en ramificaciones secundarias y terciarias nacidas de la guía principal, en esta última, en general, sólo hay flores masculinas. Las prácticas que favorezcan la emisión de ramificaciones secundarias o terciarias favorecerían el anticipo en la aparición de flores femeninas o hermafroditas, acortando el ciclo y lográndose en consecuencia anticipos en la fecha de cosecha (Cañadas *et al.*, 1999).

Según Giaconi y Escafe, (1997), la poda es impracticable desde el punto de vista económico en grandes extensiones de cultivo y se ejecuta en siembras pequeñas como recurso para obtener frutos más grandes y mayor calidad. Kong, *et al.*, (2008), recomienda que las podas en melón puedan ser utilizadas para producción comercial.

Cuando se trata de satisfacer un mercado exigente en tamaño, forma y calidad es aconsejable someter a la planta a esta práctica cultural (Montes, 1996). La poda aumenta peso promedio del fruto, cada guía de melón produce un tallo principal con muchas ramas secundarias o laterales (Jett, 2006).

### **3.9. Diversidad genética**

La diversidad genética es el componente básico de la biodiversidad y se define como “las variaciones heredables que ocurren en cada organismo, entre los individuos de una población, y entre las poblaciones dentro de una especie”. Su conocimiento resulta de vital importancia para la conservación *in situ* y *ex situ*, el avance de la genética evolutiva, la sostenibilidad y la productividad agrícola (Piñero, 2008).

La diversidad genética de las especies responde a los cambios que se dan en el ambiente en el que viven y pueden colonizar nuevas áreas. Si la variabilidad genética se reduce, va a ser más difícil para la población poder adaptarse a los cam-

bios ambientales, ocasionando que se disminuya la probabilidad de supervivencia a largo plazo (Kuo y Janzen, 2004).

### **3.10. Recursos fitogenéticos**

Los recursos genéticos vegetales según el Consejo Internacional para los Recursos Fitogenéticos (IBPGR, en inglés), representan la materia viviente que puede propagarse sexual o asexualmente; tienen un valor actual o potencial para la alimentación, agricultura o forestería, pudiendo ser cultivares primitivos (razas locales), cultivares obsoletos, cultivares modernos; poblaciones en proceso de mejora genética, poblaciones silvestres y especies relacionadas (ANON, 1981).

En la década de los ochenta van tomando cada vez más fuerza las actividades de recolección, evaluación, multiplicación, conservación y documentación de germoplasma de hortalizas. Un grupo de CRIDA 03, hoy SIA de la Diputación General de Aragón centra su interés en tomate, pimiento, melón y cebolla. (Martínez *et al.*, 2014).

Las muestras representativas deben ser conservadas como colecciones de germoplasma y cuya caracterización y evaluación son imprescindibles para los estudios de mejoramiento genético (De Castro y Bartley, 1983).

### **3.11. Descriptor varietal**

Un descriptor es una variable o atributo que es observado en un conjunto de elementos (Figuroa, 1997).

La descripción varietal es importante en cualquier tipo de cultivo, ya que permite dar identidad propia a cada genotipo, que mediante su uso se asegura la pureza genética de la semilla en los incrementos sucesivos que experimenta una variedad, en particular cuando las diferencias entre variedades son cada vez más sutiles.

les, o cuando se trata de variedades nuevas con las cuales los encargados de mantener y controlar la pureza genética no están familiarizados, y permite el registro ante organismos oficiales (CIAT, 1991).

Las descripciones se convierten en una herramienta más específica y con más opciones para poder observar en la planta la presencia o ausencia del número de estructuras, definen a una especie como única e identificable, considerando que la estructura de una planta cambia continuamente a través de su ciclo reproductivo, así como al momento de la floración (Jiménez, 2009).

Permiten la discriminación relativamente fácil entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables que pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes (Franco e Hidalgo, 2003).

El contar con una descripción adecuada a cada genotipo nos da una serie de ventajas en la liberación, producción y certificación de una variedad (CIAT, 1987).

### **3.12. Caracterización morfológica del melón**

Se entiende por caracterización a “la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de caracteres morfológicos y fenológicos de alta heredabilidad; es decir, características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente” (Abadie y Berretta, 2001).

La caracterización de las especies vegetales a través del uso de descriptores, al igual que la de otros organismos vivos tiene como objetivos: a) la identificación o determinación, b) la sistemática, c) el análisis de la diversidad genética, d) la gestión de bancos de germoplasma, e) la definición de nuevas variedades, y f) la búsqueda de marcadores de caracteres agronómicos y moleculares (González-Andrés, 2001).

Tradicionalmente, se usaban métodos subjetivos de descripción de los caracteres morfológicos de las plantas y frutos del melón, siendo esta caracterización la base

de la sistemática tradicional, insustituible a la hora de caracterizar el material vegetal (Konopka y Hanson, 1985).

Con el fin de conseguir un consenso, varios organismos internacionales (IPGRI, UPOV) publicaron una lista de descriptores para la identificación de distintas especies, entre ellas *Cucumis melo* L. (IPGRI, 2003).

### **3.13. Estados del descriptor y tipos de datos**

La UPOV (1994), explica tres tipos de expresiones con el fin de permitir el uso adecuado de los caracteres y que es importante entender las distintas maneras en que pueden expresarse, en cambio Franco e Hidalgo (2003), mencionan que un carácter es un descriptor cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar en alguna característica de la variedad.

Por tanto, los descriptores se pueden diferenciar de acuerdo con el estado que presentan, lo cual es conocido como “estados del descriptor” y se registran mediante escalas de valor (Franco e Hidalgo, 2003).

Existen distintas categorías de datos, según la expresión del descriptor que puede ser en forma cualitativa o cuantitativa (Franco e Hidalgo, 2003):

- Si se expresa en forma cualitativa, se pueden generar datos binarios (también llamados de doble estado), datos con secuencia (ordinales) y datos sin secuencia (nominales).
- Si se expresa en forma cuantitativa, los datos generados pueden ser discontinuos (llamados también discretos) y continuos.

### **3.14. Caracteres cualitativos**

Los “caracteres cualitativos” son los que se expresan en niveles discontinuos (por ejemplo, el sexo de la planta: dioico femenino (1), dioico masculino (2), monoico unisexual (3), monoico hermafrodita (4)). Estos niveles de expresión se explican por sí mismos y tienen un significado independiente. Los caracteres no son influenciados por el medio ambiente (Poey, 1982).

### **3.15. Caracteres cuantitativos**

En los “caracteres cuantitativos”, la expresión abarca toda la gama de variaciones, de un extremo a otro. La gama de expresión se divide en varios niveles de expresión a los fines de la descripción (por ejemplo, longitud del tallo: muy corto (1), corto (3), medio (5), largo (7), muy largo (9)). Los caracteres son influenciados por el medio ambiente (Muñoz *et al.*, 1993).

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Localización del sitio experimental**

La presente investigación se llevó a cabo en tres ambientes (túnel 1, túnel 2 y cielo abierto) durante el ciclo primavera-verano 2018. Los túneles 1 y 2 se ubicaron en el área de invernaderos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada al sur de la ciudad de Saltillo, Coahuila, a 25°, 21' 19.29" latitud N, y 101° 01' 49.07" longitud W, con una altitud de 1777 msnm. Su temperatura media anual es de 16.8 °C, el clima es semiárido con lluvias en verano, la precipitación anual es de 350 a 450 mm. El lote experimental a cielo abierto se ubicó en el área conocida como El Bajío de la misma universidad, a 25° 21' 20.70" latitud N 101° 02' 18.14" longitud W, con una altitud de 1745 msnm. La altura sobre el nivel del mar propicia noches frescas, aún en verano, inferiores a las que se presentan en las zonas meloneras, de clima cálido-seco.

### **4.2. Material genético**

Se utilizaron cinco líneas experimentales y un testigo comercial, identificados en el cuadro 1. Las líneas pertenecen al programa de mejoramiento de melón, del área de Fisiotecnia del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN. El testigo utilizado fue el híbrido Cruiser.

**Cuadro 1. Genotipos pertenecientes al programa de mejoramiento de melón del Área de Fisiotecnia de la UAAAN y un testigo comercial.**

<b>Material genético</b>
9 (ANMEL-1)
10 (ANMEL-2)
11 (ANMEL-3)
12 (ANMEL-4)
13 (ANMEL-5)
18 (Híbrido Cruiser)

### **4.3. Establecimiento y manejo del cultivo**

#### 4.3.1. Siembra del material genético

Se realizó el 27 de abril en charolas de nieve seca con 200 cavidades, las cuales fueron previamente esterilizadas, se utilizó como sustrato peat-moss mezclado con perlita. Se trasladaron a una malla sombra donde se efectuaron los riegos con base a las necesidades de la planta. Se mantuvieron hasta que presentaron las primeras hojas verdaderas y el desarrollo radical adecuado para su trasplante.

#### 4.3.2. Preparación del terreno

Se hizo de forma mecánica en los tres ambientes (túnel 1, túnel 2 y cielo abierto), donde se realizaron las actividades de barbecho y rastra, se emparejó de forma manual, levantando 3 camas en el túnel 1 y túnel 2 con una longitud de 30 m, con una distancia de 1.30 m entre camas, y en cielo abierto 6 camas con una longitud de 55 m, con una distancia de 1.60 m entre camas.

Para las labores en el terreno, se colocó de manera manual un acolchado de polietileno de color negro, conjuntamente con una cinta de riego, en los 3 ambientes, para evitar el crecimiento de maleza y retención de humedad.

#### 4.3.3. Fertilización de fondo

En los tres ambientes se aplicó la fórmula (180-90-00), la aplicación del nitrógeno se realizó en dos partes, la primera se realizó una semana antes del trasplante, y la segunda se realizó un mes después del trasplante.

#### 4.3.4. Trasplante

Se trasplantó a diferentes densidades en los ambientes, en el túnel 1 y túnel 2 se trasplantaron 9 plantas para cada genotipo, a una distancia de 40 cm entre plantas, lo que resulta en una densidad de 19 231 plantas ha<sup>-1</sup>; y en cielo abierto se trasplantaron 15 plantas por cada genotipo, a una distancia de 40 cm entre plantas, lo que resulta en una densidad de 15 625 plantas ha<sup>-1</sup>.

#### 4.3.5. Riego

Los riegos para los tres ambientes se llevaron a cabo dos veces por semana o de acuerdo a los requerimientos del cultivo. Cada semana a partir del trasplante se aplicó un fertirriego con lombricomposta líquida, la cual estaba mezclada con nitrógeno, fósforo, potasio y calcio.

#### 4.3.6. Podas

Después del trasplante se realizaron podas en el melón a cada genotipo, en los tres ambientes; la primera poda fue a un tallo y en la segunda poda fue a dos tallos, dejando como testigo plantas sin poda.

#### 4.3.7. Control de plagas y enfermedades

Para el control de insectos plaga se utilizó el químico Barbaro cuyo ingrediente activo es Metomilo y también se utilizaron trampas pegajosas amarillas y azules. Como controlador fúngico se utilizó el producto químico MANEB cuyo ingrediente activo es el ditiocarbamato de manganeso. Las labores culturales se realizaron durante todo el ciclo del cultivo.

#### 4.3.8. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual. En los túneles 1 y 2 se inició el 14 de agosto del 2018 y la cosecha en cielo abierto (bajío) se inició el 21 de agosto del 2018. Los frutos se colocaron en costales, previamente identificados con un número correspondiente al genotipo y repetición para después llevarse al laboratorio de Fisiotecnia.

### **4.4. Material y equipo utilizado**

Después de la cosecha los frutos eran llevados al laboratorio de Fisiotecnia del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN donde se llevaría la toma de datos de cada fruto.

- Se utilizaron costales para efectuar la cosecha de los frutos, para poder identificarlos.
- Se utilizó una báscula digital para pesar los frutos del melón.
- Se utilizó una cinta métrica para medir el diámetro polar y ecuatorial de los frutos, longitud ecuatorial y polar de la cavidad de la semilla, así como el espesor de la pulpa y la cáscara.

#### **4.5. Variables evaluadas de rendimiento**

- PESO: Peso de fruto
- PESOPROM: Peso promedio de fruto
- NUMFTO: Número de frutos

#### **4.6. Diseño Experimental**

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar combinado parcial, con seis tratamientos (genotipos), con tres intensidades de poda, en tres sitios y tres repeticiones.

#### **4.7. Análisis estadístico**

La evaluación estadística se realizó mediante los paquetes estadísticos de SAS 9.1 y STATISTICA 7.0

#### **4.8. Modelo estadístico combinado**

Para el análisis combinado parcial con los tres ambientes, se hizo mediante el modelo (Steel y Torrie, 1980).

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + (\alpha_i * \beta_j * \delta_k) + \gamma_{k(l)} + \epsilon_{ijkl}$$

Dónde:

$Y_{ijkl}$  = Observación del i-ésimo genotipo en su k-ésima poda, en el j-ésimo ambiente, en la l-ésima repetición

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\alpha_i$  = Efecto del genotipo.

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo ambiente.

$\delta_k$  = Efecto de la k-ésima poda

$\alpha_i * \beta_j * \delta_k$  = Efecto de la interacción entre el i-ésimo genotipo, el j-ésimo ambiente y la k-ésima poda.

$\gamma_{k(l)}$  = Efecto de la l-ésima repetición anidada en el j-ésimo ambiente.

$\epsilon_{ijkl}$  = Efecto del error experimental.

#### 4.9. Prueba de Tukey

Donde se encontraron diferencias significativas, se determinaron las diferencias en cada uno de ellos mediante la prueba de medias de Tukey (Steel y Torrie, 1980), cuya fórmula fue la siguiente:

$$w = q_\alpha(p, f_e) S_{\bar{y}}$$

Donde  $q_\alpha$  se obtiene de la tabla

$p$  = t es el número de tratamientos

$f_e$  = corresponde a los grados de libertad del error

$S_{\bar{y}}$  = es la raíz cuadrada de la varianza del error combinada.

#### **4.10. Metodología en la descripción varietal**

La toma de datos de los frutos seleccionados para su caracterización, fue realizada en el laboratorio de Fisiotecnia de la universidad, a través de los descriptores recomendados por la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales), que establece en México el Registro de Variedades y Plantas, para el cultivo de melón (*Cucumis melo* L). Los descriptores cualitativos se midieron a base de porcentaje. Se evaluaron tres ambientes en los ciclos 2018-2019 con un total de 100 frutos en cielo abierto-2018, 44 frutos en el túnel-2018 y 84 frutos en el túnel-2019.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Evaluación de variables de rendimiento

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis de varianza combinado (Cuadro 2) en las fuentes de variación se obtuvieron diferencias ( $P \leq 0.01$ ) para los ambientes en las variables de rendimiento PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto y en los genotipos en las tres variables de rendimiento, PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto, NUMFTO= número de frutos. Se han reportado rasgos tales como el peso promedio del fruto y el número de frutos por planta, que tengan asociación positiva significativa con el rendimiento de fruta en melón (Zalapa *et al.*, 2007).

Mientras que en la fuente de variación PODA se obtuvo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en PESO y PESOPROM, y en la combinación de AMBIENTE-GENOTIPO-PODA no hubo diferencias.

**Cuadro 2. Análisis de varianza combinado (cuadrados medios) para tres variables de rendimientos de seis genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en tres ambientes.**

FV	GL	PESO (Kg)	PESOPROM	NUMFTO
AMB	2	383.19 **	5.08 **	7.20
REP (AMB)	6	73.46 **	0.16	32.79 **
GEN	5	138.31 **	0.78 **	90.46 **
PODA	2	43.92 *	0.24 *	4.19
AMB*GEN*PODA	44	21.42	0.12	12.96
ERROR	102	18.32	0.10	10.86
C.V. (%)		48.88	28.12	42.01
MEDIA		8.75	1.14	7.84

\*\*Significancia al 0.01% de probabilidad, \*Significancia al 0.05% de probabilidad. F.V. = fuente de variación, G.L. = grados de libertad, PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto, NUMFTO= número de frutos, AMB= Ambientes REP= Repeticiones, GEN= Genotipos, PODA= podas, C.V.= Coeficiente de variación.

### 5.1.1. Prueba de Tukey

**Cuadro 3. Comparación de medias de variables de rendimiento en seis genotipos.**

GENOTIPO	PESO (Kg)	PESOPROM	NUMFTO
9 (ANV1)	12.407 a	1.262 ab	9.592 ab
10 (ANV2)	9.758 ab	1.330 a	7.222 bcd
11 (ANV3)	8.547 bc	0.894 c	9.925 a
12 (ANV4)	8.413 bc	1.051 bc	8.407 abc
13 (ANV5)	5.536 c	1.275 ab	5.074 d
18 CRUIS	7.890 bc	1.051 bc	6.851 cd

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto, NUMFTO= número de frutos.

La prueba de Tukey aplicada a las variables de rendimiento por genotipos (Cuadro 3) mostraron que el genotipo 9 (ANV1) obtuvo los mayores valores para PESO (12.407), PESOPROM (1.262) y para NUMFTO (9.592), superando el híbrido 18 (CRUISER) utilizado como testigo, así como los genotipos 10 y 12 con valores más altos que este. El genotipo que mostro los valores más bajos fue el 13 (ANV5)

con PESO (5.536), PESOPROM (1.275) y para NUMFTO (5.074). Esto demuestra que hay variabilidad en los genotipos.

Las variaciones fenotípicas son el resultado de la acción combinada del genotipo, el medio ambiente y su interacción; en consecuencia, se reflejan en diferencias en la sensibilidad de los genotipos a las variaciones ambientales, que afectan a su comportamiento y rendimiento (Allard, 1999).

**Cuadro 4. Comparación de medias de variables de rendimiento por podas.**

PODA	PESO (Kg)	PESOPROM	NUMFTO
NO PODA	9.508 a	1.213 a	7.870 a
PODA 1	9.008 a	1.141 a	8.111 a
PODA 2	7.757 a	1.078 a	7.555 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto, NUMFTO= número de frutos.

La prueba de Tukey (cuadro 4) para las variables de rendimiento por podas, exhibió que no hay diferencias significativas. Estos resultados coincidirían con trabajos en melón, en el cual no fue posible observar diferencias en el rendimiento total y peso promedio de frutos, entre plantas podadas y no podadas (Cañadas *et al.*, 1999; Canavarró Almeida, 1991).

Posiblemente el sistema de producción influyó sobre los resultados de la poda en el cultivo. En experimentos realizados con este cultivo en invernadero se obtuvo un mayor peso medio de los frutos y mayor rendimiento por unidad de superficie cuando las plantas fueron podadas y conducidas a dos tallos (Barni *et al.*, 2003).

**Cuadro 5. Comparación de medias de variables de rendimiento en tres ambientes.**

AMBIENTE	PESO (Kg)	PESOPROM	NUMFTO
CAMPO	11.831 A	1.493 a	8.092 a
TUNEL 1	7.105 B	0.919 b	8.015 a
TUNEL 2	7.338 B	1.020 b	7.425 a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, PESO= peso de fruto, PESOPROM = peso promedio del fruto, NUMFTO= número de frutos.

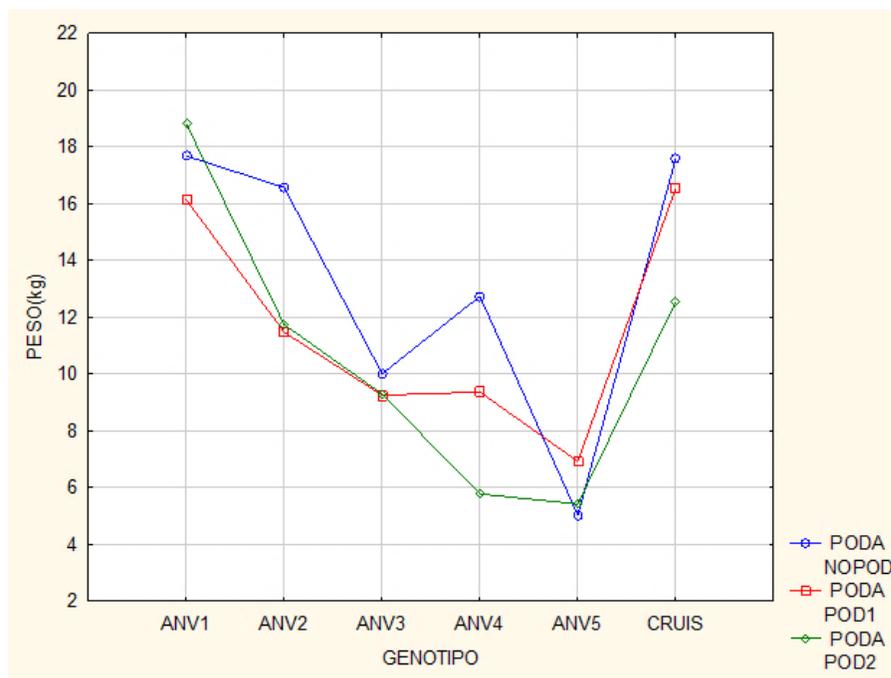
Paris *et al.*, (2008) y (Nunes *et al.*, 2011), determinaron que el crecimiento del melón influye dramáticamente en presencia de diferentes ambientes.

El ambiente afectó sustancialmente el desempeño de los genotipos, en las medias de las variables de rendimiento en tres ambientes de estudio (cuadro 5), el ambiente CAMPO resultó ser el mejor en las variables PESO, PESOPROM y NUMFTO. Observando con menor repuesta en el TÚNEL 1 y TÚNEL 2, cabe mencionar que estos ambientes se vieron desfavorecidos por enfermedades fitopatógenas, mildiú polvoriento (*Erysiphe cichoracearum*) y marchitez del melón (*Fusarium oxysporum*).

## 5.2. Evaluación de figuras para las variables de rendimiento

Entre las prácticas culturales que pueden ser realizadas una de las principales es la poda (Cañadas *et al.*, 1999). En el melón la poda del tallo principal, al interrumpir la dominancia apical, promueve un rápido crecimiento de brotes laterales, debido a que las concentraciones de auxinas y otras fitohormonas favorecen una mayor translocación de fotoasimilados a las yemas secundarias (Pereira, 2003).

En la figura 1, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso de fruto con respecto a los genotipos, en donde la PODA 2 influyo con valores altos en el genotipo 9 (ANV1). Dando como menor respuesta el genotipo 13 (ANV5).



**Figura 1. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto.**

La poda aumenta peso promedio del fruto, cada guía de melón produce un tallo principal con muchas ramas secundarias o laterales (Jett, 2006). En la figura 2, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso promedio de fruto con respecto a los genotipos, en donde la NO PODA influyó en el genotipo 9 (ANV1) y en la PODA 2 influyó con valores altos en el genotipo 13 (ANV5).

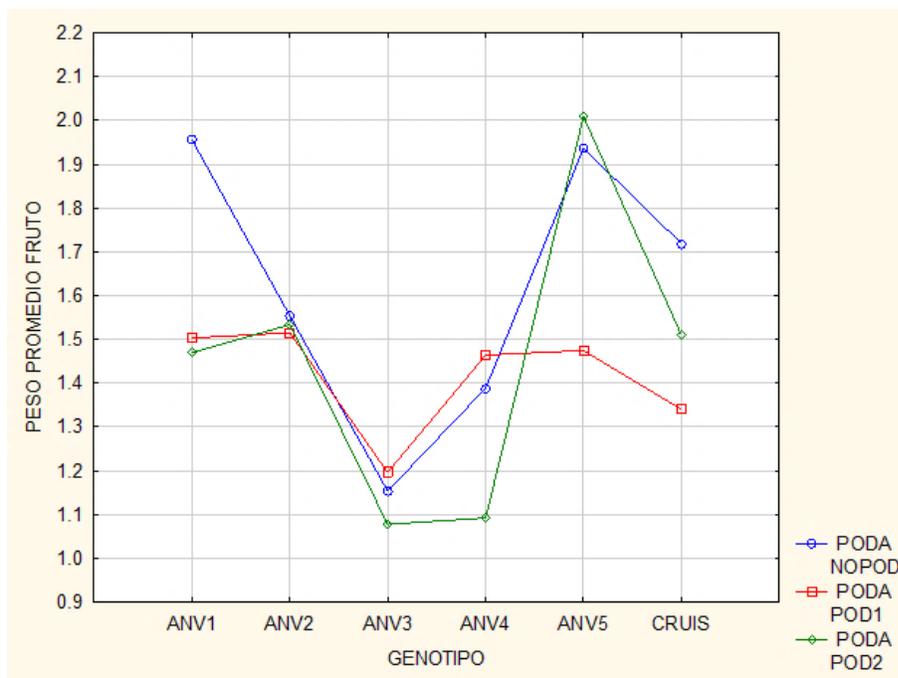
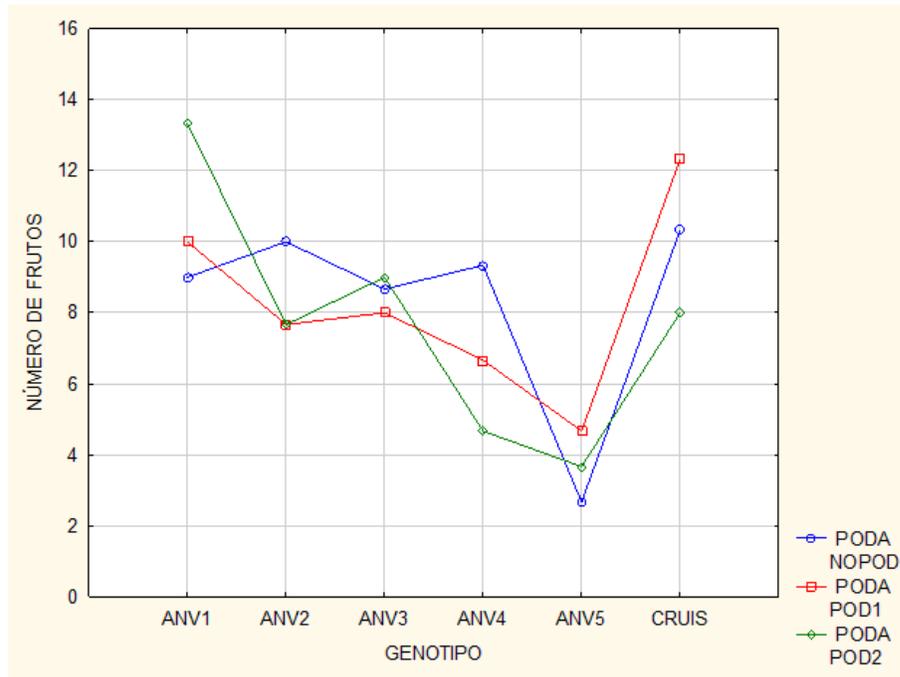


Figura 2. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto.

En la figura 3, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de número de frutos con respecto a los genotipos, en donde los dos tipos de podas; PODA 2 influyó en el rendimiento de los genotipos 9 (ANV1), seguido con la PODA 1 en el híbrido (CRUIS).



**Figura 3. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente a cielo abierto.**

El efecto de la poda en melón depende de varios factores que actúan conjuntamente, como el cultivar, la condición hídrica de la planta, la fertilidad del suelo, el sistema de conducción y la época del año. Esta interacción explicaría los varios resultados contradictorios encontrados en la literatura sobre la mejor manera de ejecutar la poda (Odet 1985).

En la figura 4, se observan los tipos de podas que sobresalen en los genotipos para la variable de peso de fruto en los tres ambientes; en donde la PODA 2 influyó con valores altos en el genotipo 9 (ANV1) y el testigo (CRUIS) con la NO PODA en CAMPO, para el TUNEL 1 sobre salió el genotipo 9 (ANV1) con la PODA 1, PODA 2 y en el TUNEL 2 los genotipos 9 (ANV1) y 12 (ANV4) con la PODA 1.

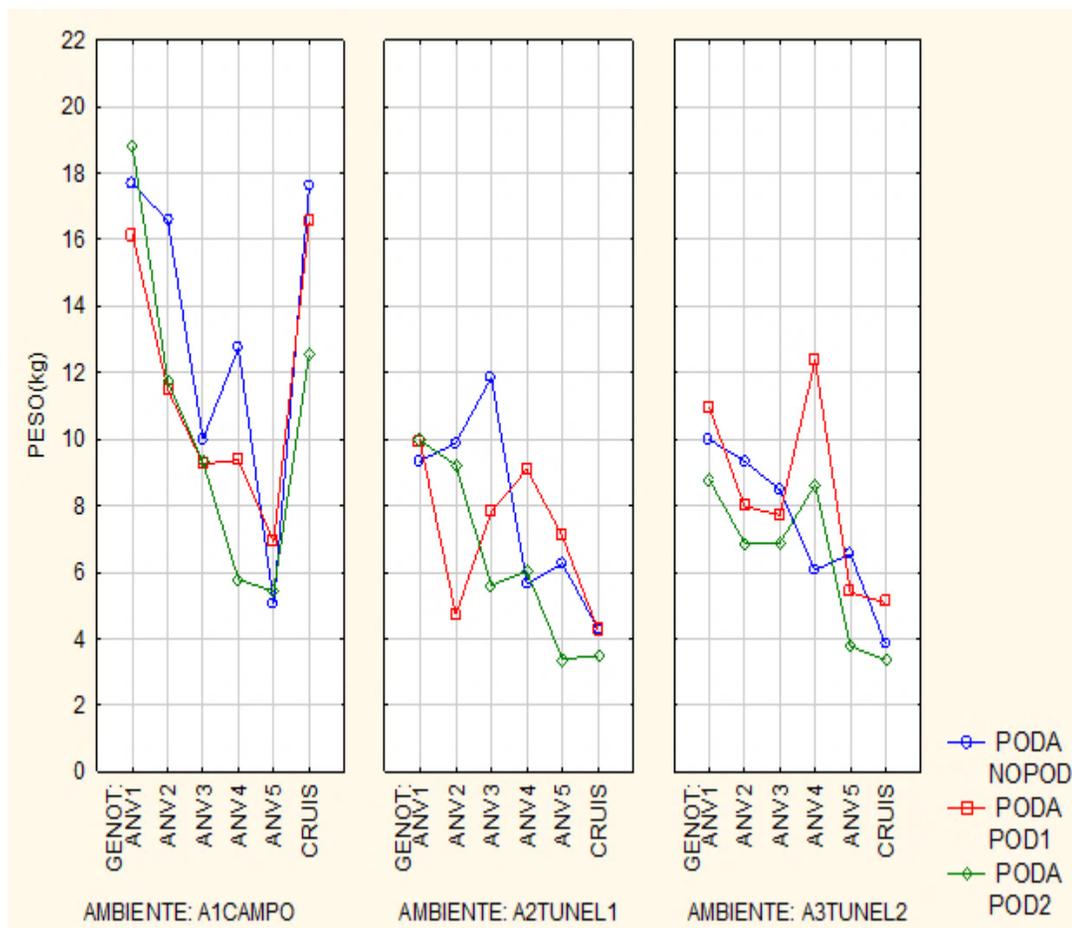
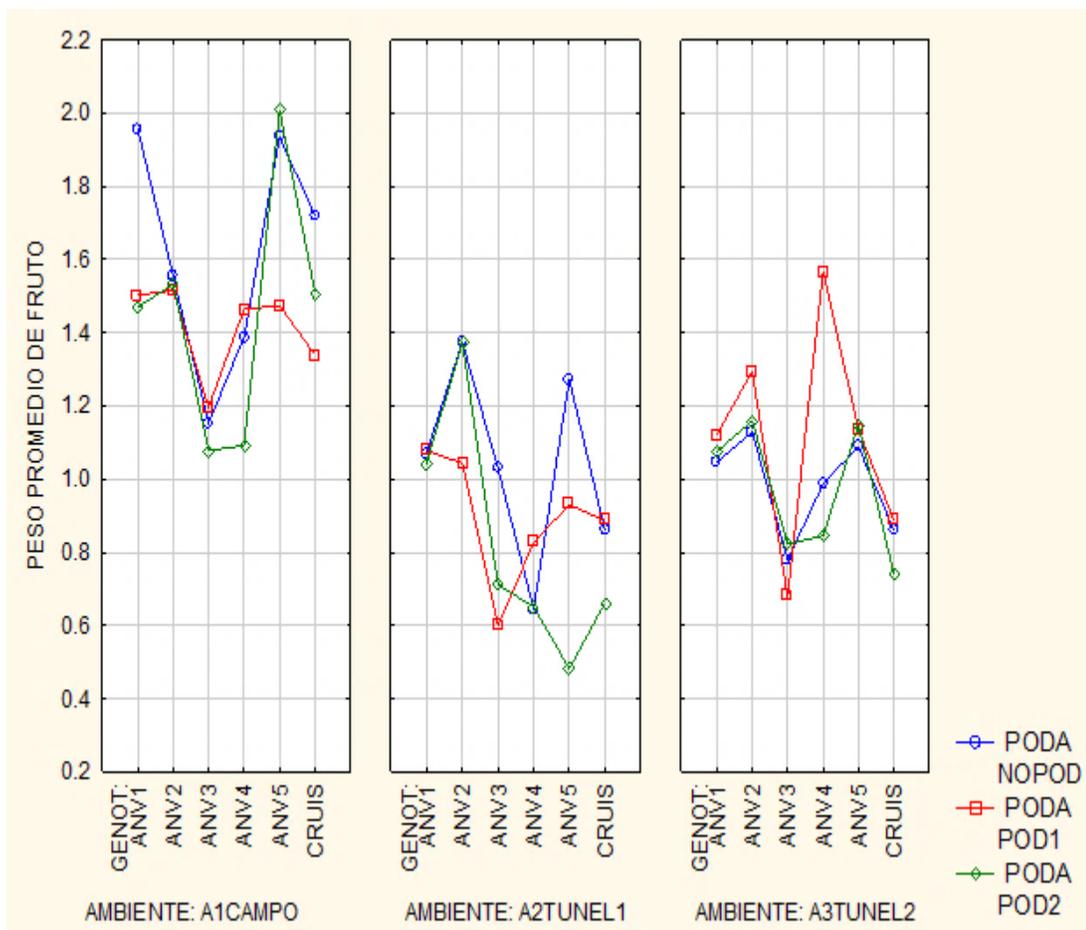


Figura 4. Medias de la variable peso de fruto (PESO) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas.

En la figura 5, se observan los tipos de podas que sobresalen en los genotipos para la variable de peso promedio de fruto en los tres ambientes; en donde las PODA 1 y PODA 2 influyeron con valores altos en los genotipos 13 (ANV5) y 10 (ANV2) en CAMPO, para el TUNEL 1 los genotipos 10 (ANV2) y 9 (ANV1) y en el TUNEL 2 los genotipos 10 (ANV2) y 12 (ANV4).



**Figura 5. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas.**

La poda sirve para evitar un excesivo crecimiento vegetativo en detrimento de la producción de frutos (Parson, 2011). En la figura 6, se observan los tipos de podas que sobresalen en los genotipos para la variable de número de frutos en los tres ambientes; en donde las PODA 1 y PODA 2 influyeron con valores altos en los genotipos 9 (ANV1) y 18 (CRUIS) en CAMPO, para el TUNEL 1 el genotipo 11 (ANV3) y en el TUNEL 2 los genotipos 11 (ANV3) y 12 (ANV4).

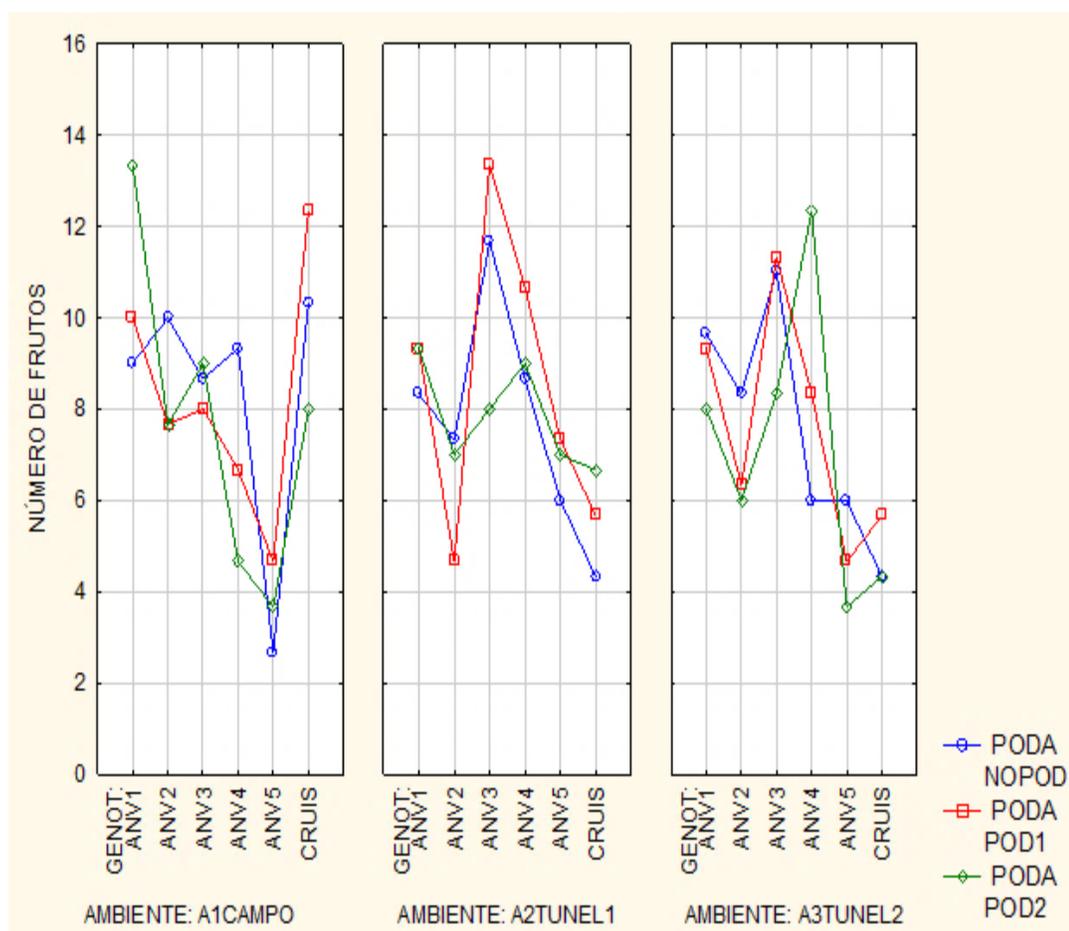


Figura 6. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) de los tres ambientes, en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas.

En la figura 7, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso de fruto con respecto al efecto en los genotipos, en donde la PODA 1 y PODA 2 influyeron con valores altos en el genotipo 9 (ANV1).

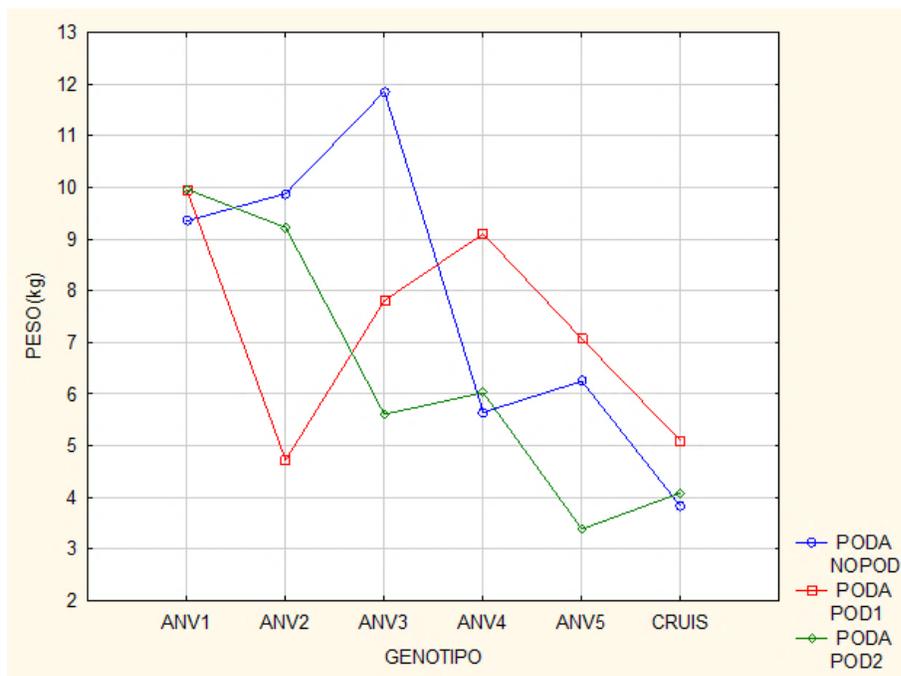
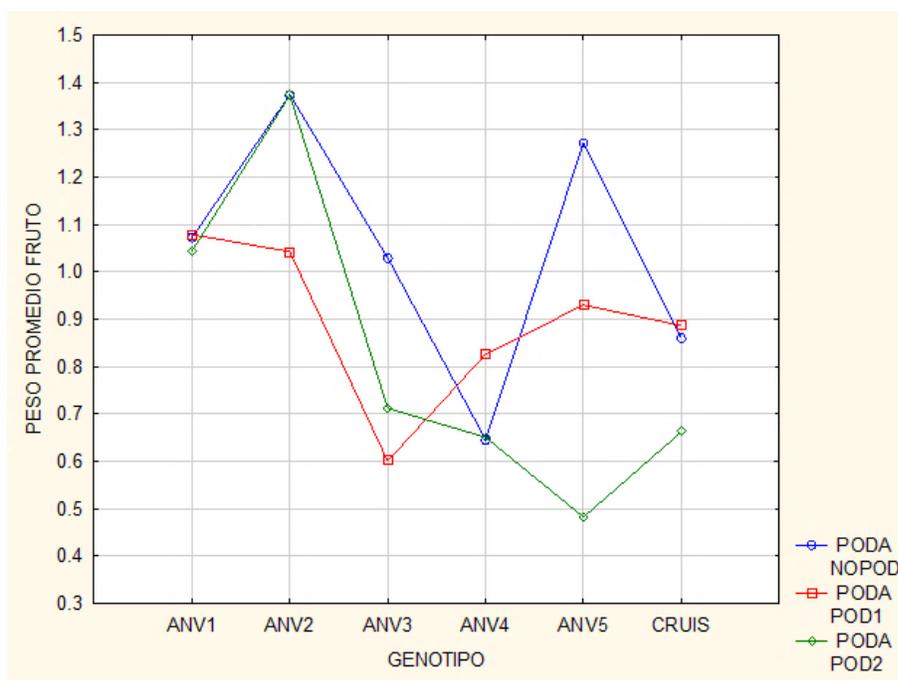


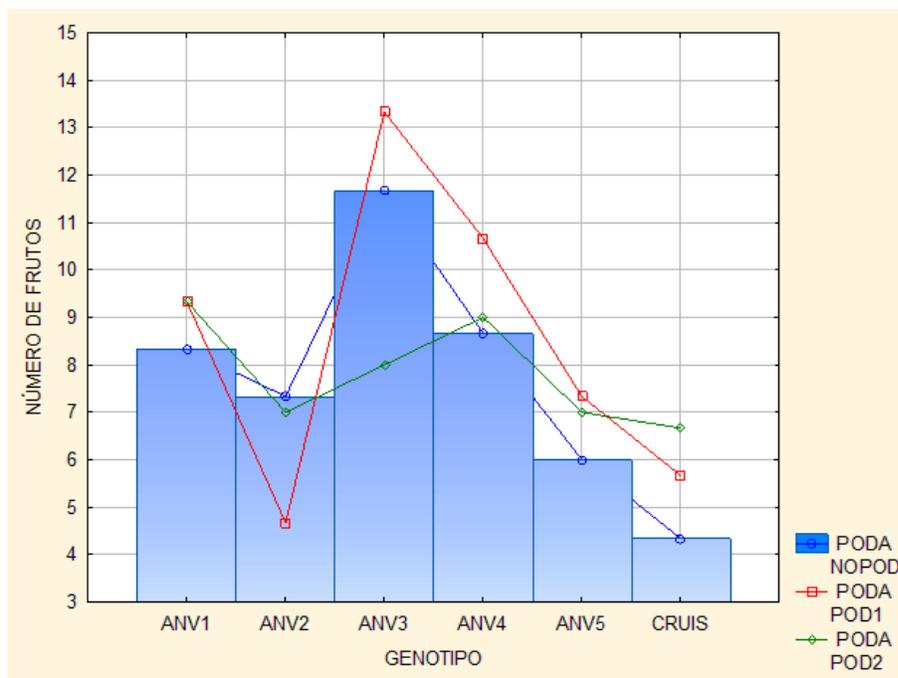
Figura 7. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 1.

En la figura 8, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso promedio de fruto con respecto al efecto en los genotipos, donde la PODA 1 y PODA 2 influyeron con valores altos en el genotipo 10 (ANV2) y seguido del 9 (ANV1).



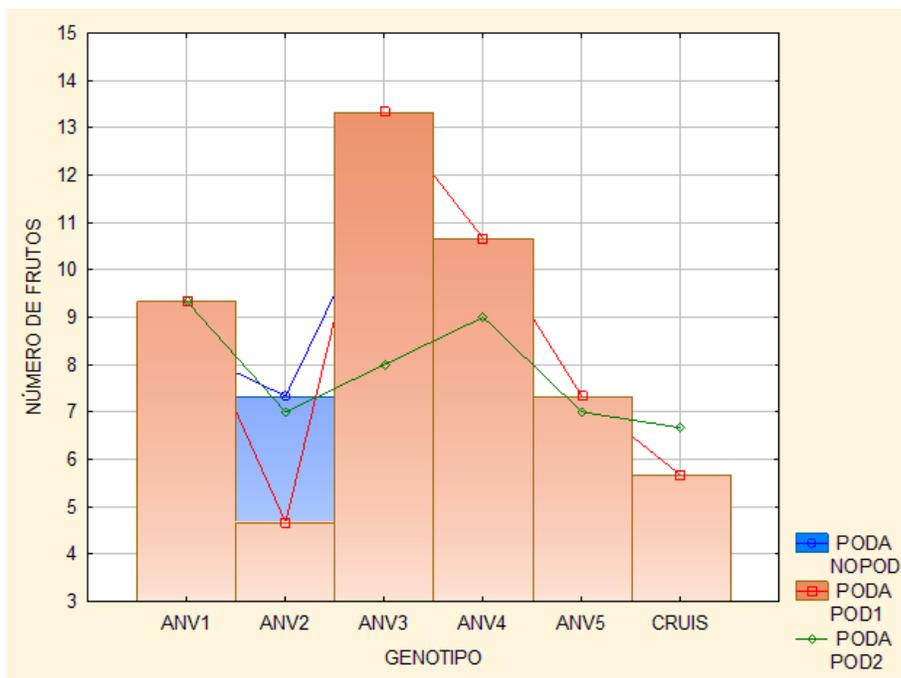
**Figura 8. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 1.**

En la figura 9, se observan los tipos de podas y se toma como referencia la NO PODA para la variable de número de frutos con respecto al efecto en los genotipos, en donde podemos ver que la mayoría de los genotipos dieron respuestas mayores con las PODAS 1 y 2. Dando respuestas menores en los genotipos 10 (ANV2) en ambas y en el 11 (ANV3) en la PODA 2.



**Figura 9. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) tomando como referencia la NO PODA en el ambiente Túnel 1.**

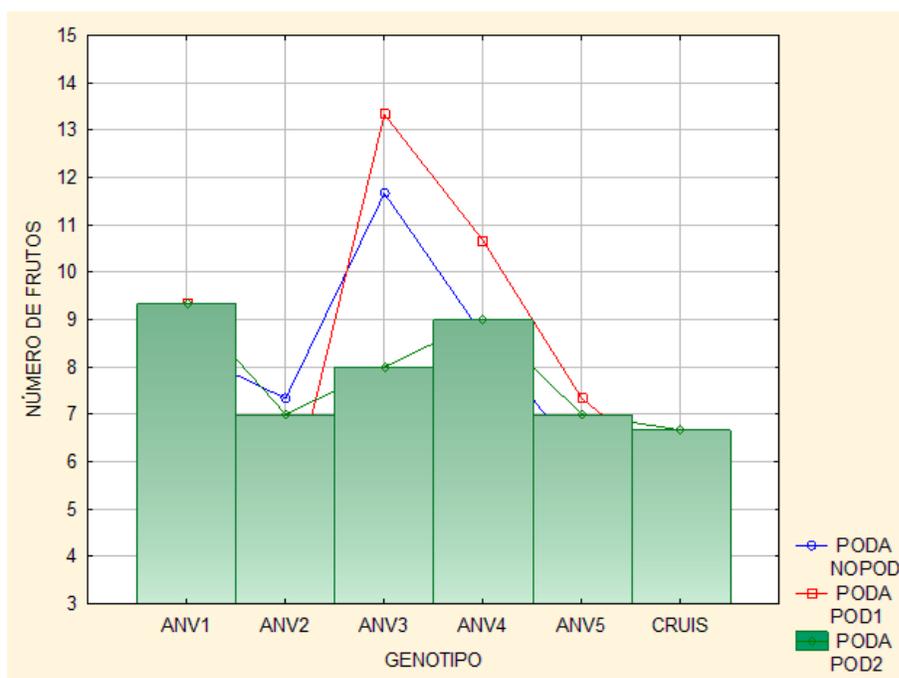
En la figura 10, se observan los tipos de podas, tomando como referencia la NO PODA y PODA 1 para la variable de número de frutos con respecto al efecto en los genotipos, en donde podemos ver que la mayoría de los genotipos dieron respuestas mayores con la PODA 1, solo con la excepción del genotipo 10 (ANV2).



**Figura 10. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) tomando como referencia la NO PODA y PODA 1 en el ambiente Túnel 1.**

En la figura 11, se observan los tipos de podas, tomando como referencia la PODA 2 para la variable de número de frutos con respecto al efecto en los genotipos, en donde podemos ver que el genotipo 9 (ANV1) presento los mejores valores que la mayoría de los demás genotipos.

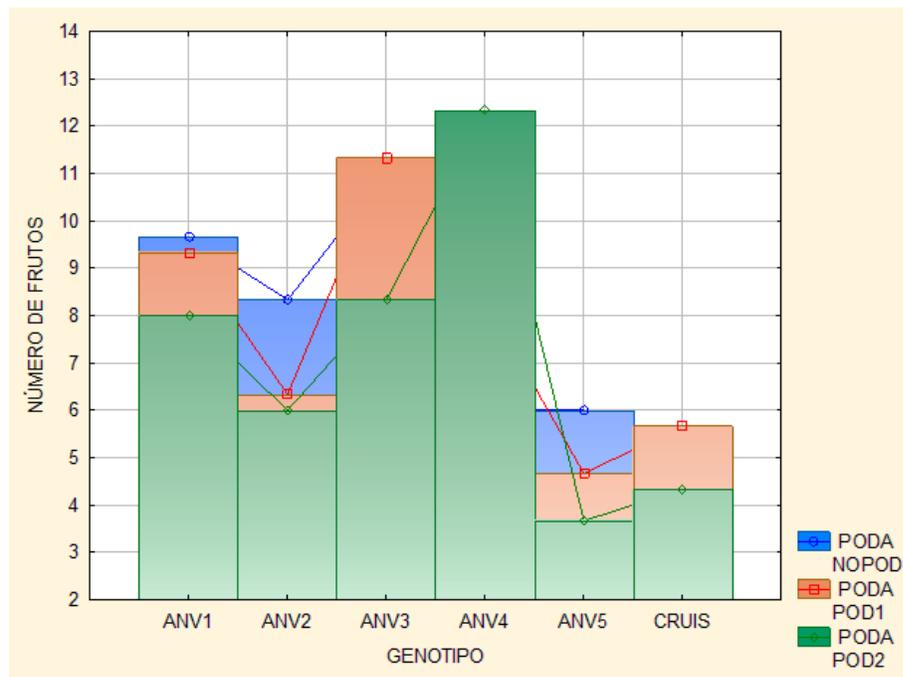
El tipo de poda practicado y la intensidad de ésta, pueden ocasionar una reducción en el rendimiento y calidad de los frutos. Al mismo tiempo pueden producir un adelanto en la fecha de maduración, así como frutos más gruesos. Esto hace que tal práctica deba estudiarse convenientemente desde el punto de vista económico (Japon, 1981).



**Figura 11. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) tomando como referencia la PODA 2 en el ambiente Túnel 1.**

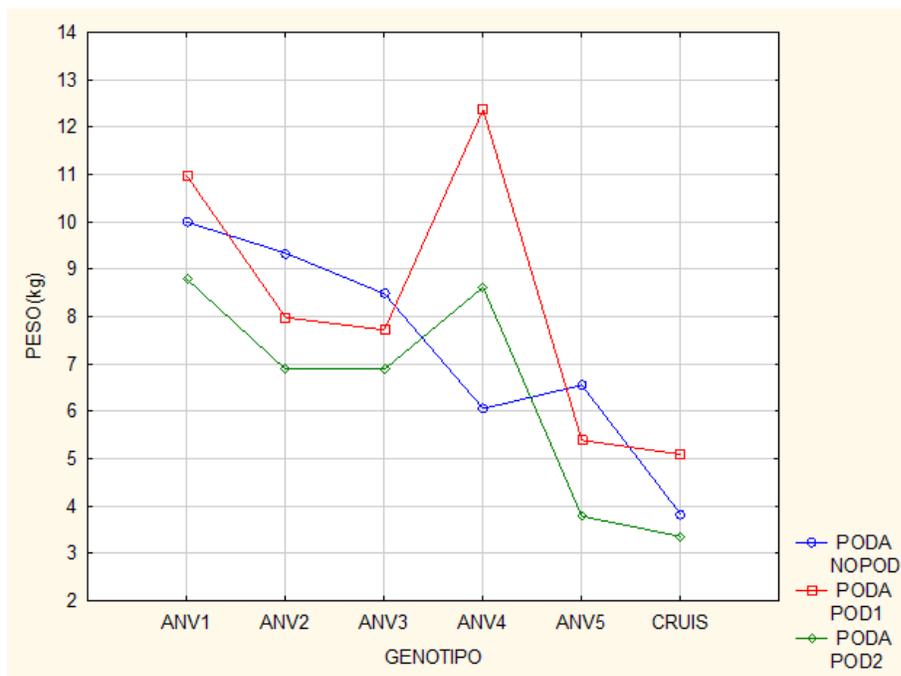
En la figura 12, se observan los tipos de podas, tomando como referencia los tres tipos de poda para la variable de número de frutos con respecto al efecto en los genotipos, en donde podemos ver que el genotipo 9 (ANV1) presento los mejores valores con la NO PODA, a su vez el genotipo 11 (ANV3) con la PODA 1 y el genotipo 12 (ANV4) con la PODA 2. Superando con estos valores al híbrido 18 (CRUIS) usado como testigo.

Trabajos reportados con el manejo de podas en diferentes genotipos manejándolo a una, dos y hasta tres podas obtienen mejores rendimientos, un mayor número de frutos y calidad (Kong et al. 2008), (Chang-ping, 2009), (Tang et al., 2013).



**Figura 12. Medias de la variable número de frutos (NUMFTO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) tomando como referencia las tres podas túnel 2.**

En la figura 13, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso de fruto con respecto al efecto en los genotipos, en donde la PODA 1 influyó con valores altos en el genotipo12 (ANV4), seguido del 9 (ANV1).



**Figura 13. Medias de la variable peso de fruto (PESO) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 2.**

En la figura 14, se observan los tipos de podas que sobresalen para la variable de peso promedio de fruto con respecto al efecto en los genotipos, en donde la PODA 1 influyó con valores altos en el genotipo 12 (ANV4), 10 (ANV2).

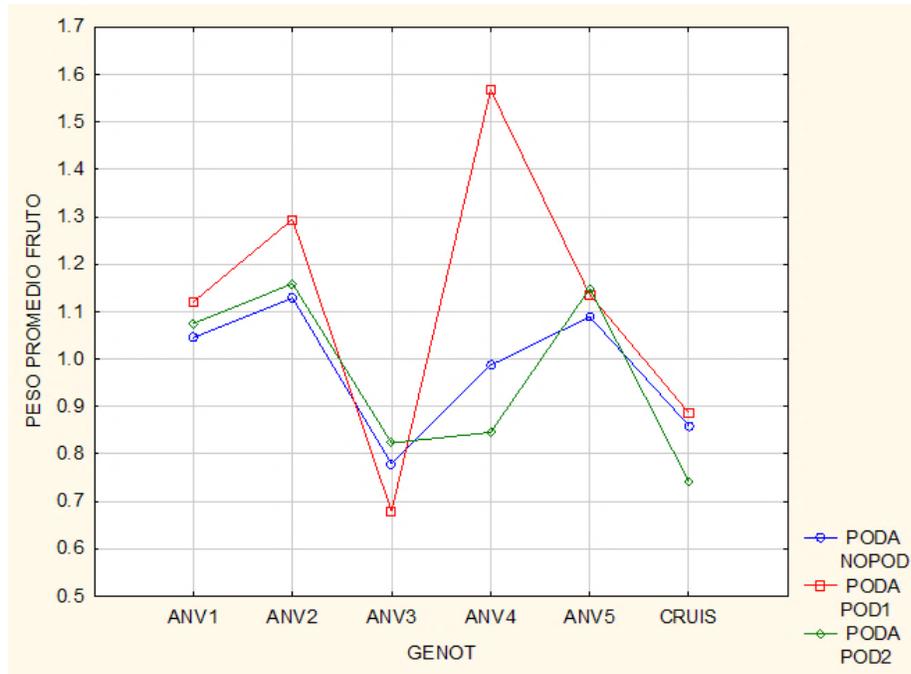


Figura 14. Medias de la variable peso promedio de fruto (PESOPROM) en 6 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sistemas de podas en el ambiente Túnel 2.

### 5.3. Evaluación de los Descriptores Varietales

#### 5.3.1. Descriptores cualitativos

De la Tabla 1 a la Tabla 5, se muestran los resultados obtenidos de los descriptores cualitativos de los genotipos 9 (ANMEL-1), 10 (ANMEL-2), 11 (ANMEL-3), 12 (ANMEL-4) y 13 (ANMEL-5) en tres ambientes. Se analizará cada descriptor de las Tablas por separado.

**Tabla 1. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 9 (ANMEL-1) en tres ambientes.**

Descriptor	Ambientes		Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
	Nivel		%	%	%
24. Fruto: Longitud2	Corto		5	23.08	40
	Medio		70	38.46	25
	Largo		25	38.46	35
25. Fruto: Diámetro	Estrecho		50	61.53	25
	Medio		45	30.77	65
	Ancho		50	--	10
	Muy ancho		--	7.70	--
26. Fruto: Relación longitud/diámetro	Muy pequeña a pequeña		45	53.85	--
	Pequeña		5	38.46	--
	Pequeña a media		50	7.69	30
	Media		--	--	35
	Media a grande		--	--	30
	Grande		--	--	5
27. Fruto: Posición del diámetro máximo	En el medio		100	100	100
D28. Fruto: forma en sección longitudinal	Oval		--	--	35
	Elíptica media		50	38.46	35
	Elíptica ancha		35	53.85	--
	Circular		15	7.69	30
29. Fruto: color de fondo de la piel	Amarillo		100	100	85
	Verde		--	--	15
36. Fruto: densidad de las manchas	Ausente o muy baja		100	100	100
38. Fruto: verrugas	Ausentes		100	100	100

Continuación...

<b>Ambientes</b>		<b>Bajío 2018</b>	<b>Túnel 2018</b>	<b>Túnel 2019</b>
<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
39. Fruto: Adherencia del pedúnculo	Muy débil	60	38.46	--
	Débil	40	61.54	100
40. Fruto: forma de la Base	Puntiaguda	25	23.08	50
	Redondeada	65	61.54	50
	Truncada	10	15.38	--
41. Fruto: forma del Ápice	Puntiagudo	45	46.15	40
	Redondeado	55	53.85	60
42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar	Pequeña	5	7.69	15
	Media	65	61.54	50
	Grande	30	53.85	35
43. Fruto: surcos	ausentes o muy débilmente definidos	100	100	100
47. Fruto: rugosidad de la superficie	Débil	--	--	20
	Medio	--	--	45
	Fuerte	45	38.46	35
	Muy fuerte	55	61.64	--
48. Fruto: formación Suberosa	Ausente	100	100	100
49. Fruto: grosor de la capa suberosa	Muy delgado	100	100	100
50. Fruto: distribución de la formación suberosa	Únicamente en puntos	100	100	100
51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa	Muy baja	100	100	100
54. Fruto: color principal de la pulpa	Anaranjada	100	100	100
60. Semilla: longitud	Media	100	100	95
	Larga	--	--	5
63. Semilla: color	Crema amarillenta	100	100	100

**Tabla 2. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 10 (ANMEL-2) en tres ambientes.**

Descriptor	Ambientes	Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
	Nivel	%	%	%
24. Fruto: Longitud	Corto	--	--	15
	Medio	50	61.54	50
	Largo	45	30.77	35
	Muy largo	5	7.69	--
25. Fruto: Diámetro	Estrecho	30	--	15
	Medio	55	69.23	65
	Ancho	15	30.77	20
26. Fruto: Relación longitud/diámetro	Muy pequeña a pequeña	45	--	--
	Pequeña	30	30.77	5
	Pequeña a media	--	--	25
	Media	25	61.54	20
	Media a grande	--	--	30
	Grande	--	7.69	20
27. Fruto: Posición del diámetro máximo	Hacia la base del tallo	5	--	5
	En el medio	95	15.38	10
	Hacia el ápice	--	84.62	85
28. Fruto: forma en sección longitudinal	Oval	--	--	45
	Elíptica media	25	100	5
	Elíptica ancha	45	--	40
	Circular	30	--	10
29. Fruto: color de fondo de la piel	Amarillo	100	38.46	95
	Verde	--	61.54	5
36. Fruto: densidad de las manchas	Ausente o muy baja	100	100	100
38. Fruto: verrugas	Ausentes	100	100	100
39. Fruto: Adherencia del pedúnculo	Muy débil	50	30.77	90
	Débil	50	69.23	10
40. Fruto: forma de la Base	Puntiaguda	25	30.77	55
	Redondeada	75	--	45
	Truncada	--	69.23	--
41. Fruto: forma del Ápice	Puntiagudo	20	23.08	45
	Redondeado	80	76.92	55
42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar	Pequeña	--	--	30
	Media	30	30.77	50
	Grande	70	69.23	20
43. Fruto: surcos	ausentes o muy débilmente definidos	100	100	100

Continuación...

<b>Ambientes</b>		<b>Bajío 2018</b>	<b>Túnel 2018</b>	<b>Túnel 2019</b>
<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
47. Fruto: rugosidad de la superficie	Débil	--	--	10
	Medio	15	23.08	70
	Fuerte	40	30.77	20
	Muy fuerte	45	46.15	--
48. Fruto: formación Suberosa	Ausente	100	100	100
49. Fruto: grosor de la capa suberosa	Muy delgado	100	100	100
50. Fruto: distribución de la formación suberosa	Únicamente en puntos	100	100	100
51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa	Muy baja	100	100	100
54. Fruto: color principal de la pulpa	Anaranjada	100	100	100
60. Semilla: longitud	Media	100	100	100
63. Semilla: color	Crema amarillenta	100	100	100

**Tabla 3. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 11 (ANMEL-3) en tres ambientes.**

Ambientes	Descriptor	Nivel	Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
			%	%	%
24. Fruto: Longitud		Corto	40	20	83.33
		Medio	45	70	16.67
		Largo	15	10	--
25. Fruto: Diámetro		Estrecho	45	40	94.44
		Medio	50	60	5.56
		Ancho	5	--	--
26. Fruto: Relación longitud/diámetro		Muy pequeña a pequeña	60	60	83.33
		Pequeña	20	20	--
		Pequeña a media	10	--	--
		Media	10	20	16.67
27. Fruto: Posición del diámetro máximo		Hacia la base del tallo	--	--	--
		En el medio	100	100	100
28. Fruto: forma en sección longitudinal		Oval	--	----	5.56
		Elíptica media	40	50	--
		Elíptica ancha	20	10	5.56
		Circular	40	40	88.89
29. Fruto: color de fondo de la piel		Amarillo	95	100	83.33
		Verde	5	--	16.67
36. Fruto: densidad de las manchas		Ausente o muy baja	100	100	100
38. Fruto: verrugas		Ausentes	100	100	100
39. Fruto: Adherencia del pedúnculo		Muy débil	60	60	--
		Débil	40	40	100
40. Fruto: forma de la Base		Puntiaguda	40	40	11.11
		Redondeada	60	60	88.89
41. Fruto: forma del Ápice		Puntiagudo	40	40	11.11
		Redondeado	60	60	88.89
42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar		Pequeña	10	--	27.78
		Media	45	40	33.33
		Grande	45	60	38.89
43. Fruto: surcos		ausentes o muy débilmente definidos	100	100	100
47. Fruto: rugosidad de la superficie		Débil	--	--	5.56
		Medio	10	30	44.44
		Fuerte	40	40	50
		Muy fuerte	50	30	--

Continuación...

<b>Ambientes</b>		<b>Bajío 2018</b>	<b>Túnel 2018</b>	<b>Túnel 2019</b>
<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
48. Fruto: formación Suberosa	Ausente	100	100	100
49. Fruto: grosor de la capa suberosa	Muy delgado	100	100	100
50. Fruto: distribución de la formación suberosa	Únicamente en puntos	100	100	100
51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa	Muy baja	100	100	100
54. Fruto: color principal de la pulpa	Anaranjada	100	100	100
60. Semilla: longitud	Corta	--		5.56
	Media	100	100	88.89
	Larga	--		5.56
63. Semilla: color	Crema amarillenta	100	100	100

**Tabla 4. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 12 (ANMEL-4) en tres ambientes.**

Ambientes		Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
Descriptor	Nivel	%	%	%
24. Fruto: Longitud	Muy corto	5	--	--
	Corto	20	--	36.84
	Medio	50	--	42.11
	Largo	25	100	21.05
25. Fruto: Diámetro	Estrecho	20	--	36.84
	Medio	70	100	52.63
	Ancho	10	--	10.53
26. Fruto: Relación longitud/diámetro	Muy pequeña a pequeña	50	--	--
	Pequeña	35	100	--
	Pequeña a media	10	--	47.37
	Media	5	--	31.58
	Media a grande	--	--	21.05
27. Fruto: Posición del diámetro máximo	Hacia la base del tallo	5	100	--
	En el medio	95	--	100
28. Fruto: forma en sección longitudinal	Oval	--	--	5.26
	Elíptica media	45	--	52.63
	Elíptica ancha	25	100	10.53
	Circular	30	--	31.58
29. Fruto: color de fondo de la piel	Amarillo	90	100	15.73
	Verde	10	--	84.21
36. Fruto: densidad de las manchas	Ausente o muy baja	100	100	100
38. Fruto: verrugas	Ausentes	100	100	100
39. Fruto: Adherencia del pedúnculo	Muy débil	100	100	--
	Débil	--	--	100
40. Fruto: forma de la Base	Puntiaguda	20	--	42.11
	Redondeada	80	100	57.89
41. Fruto: forma del Ápice	Puntiagudo	5	--	47.37
	Redondeado	95	100	52.63
42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar	Pequeña	5	--	31.58
	Media	45	100	42.11
	Grande	50	--	26.32
43. Fruto: surcos	Ausentes o muy débilmente definidos	100	100	100
47. Fruto: rugosidad de la superficie	Débil	--	--	42.11
	Medio	--	--	26.32
	Fuerte	55	100	31.58
	Muy fuerte	45	--	--

Continuación...

<b>Ambientes</b>		<b>Bajío 2018</b>	<b>Túnel 2018</b>	<b>Túnel 2019</b>
<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
48. Fruto: formación Suberosa	Ausente	100	100	100
49. Fruto: grosor de la capa suberosa	Muy delgado	100	100	100
50. Fruto: distribución de la formación suberosa	Únicamente en puntos	100	100	100
51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa	Muy baja	100	100	100
54. Fruto: color principal de la pulpa	Anaranjada	100	100	100
60. Semilla: longitud	Corta	--	--	5.56
	Media	100	100	94.74
63. Semilla: color	Crema amarillenta	100	100	100

**Tabla 5. Resultados de los descriptores cualitativos del genotipo 13 (ANMEL-5) en tres ambientes.**

Ambientes		Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
Descriptor	Nivel	%	%	%
24. Fruto: Longitud	Corto	20	14.29	40
	Medio	60	71.43	20
	Largo	20	14.29	40
25. Fruto: Diámetro	Estrecho	25	42.86	25
	Medio	70	57.14	45
	Ancho	5	--	25
	Muy ancho	--	--	5
26. Fruto: Relación longitud/diámetro	Muy pequeña a pequeña	45	57.14	--
	Pequeña	55	42.86	--
	Pequeña a media	--	--	30
	Media	--	--	15
	Media a grande	--	--	.35
	Grande	--	--	20
27. Fruto: Posición del diámetro máximo	En el medio	100	100	95
	Hacia el ápice	--	--	5
28. Fruto: forma en sección longitudinal	Oval	--	--	35
	Elíptica media	65	57.14	10
	Elíptica ancha	--	--	20
	Circular	35	42.86	30
	Oboval	--	--	5
29. Fruto: color de fondo de la piel	Amarillo	90	100	90
	Verde	10	--	10
36. Fruto: densidad de las manchas	Ausente o muy baja	100	100	100
38. Fruto: verrugas	Ausentes	100	100	100
39. Fruto: Adherencia del pedúnculo	Muy débil	100	100	--
	Débil	--	--	100
40. Fruto: forma de la Base	Puntiaguda	50	42.86	40
	Redondeada	50	57.14	60
41. Fruto: forma del Ápice	Puntiagudo	10	14.29	20
	Redondeado	90	85.71	80
42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar	Pequeña	35	42.86	35
	Media	35	28.57	55
	Grande	30	28.57	10
43. Fruto: surcos	ausentes o muy débilmente definidos	100	100	100
47. Fruto: rugosidad de la superficie	Débil	5	--	20
	Medio	--	--	50
	Fuerte	25	14.29	30
	Muy fuerte	70	85.71	--

Continuación...

Ambientes	Descriptor	Nivel	Bajío 2018	Túnel 2018	Túnel 2019
			%	%	%
	48. Fruto: formación Suberosa	Ausente	100	100	100
	49. Fruto: grosor de la capa suberosa	Muy delgado	100	100	100
	50. Fruto: distribución de la formación suberosa	Únicamente en puntos	100	100	100
	51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa	Muy baja	100	100	100
	54. Fruto: color principal de la pulpa	Anaranjada	100	100	100
	60. Semilla: longitud	Media	100	100	88.89
		Larga	--	--	11.11
	63. Semilla: color	Crema amarillenta	100	100	100

#### D24. Fruto: Longitud

En este carácter todos los genotipos presentaron los niveles corto, medio y largo, que fueron los valores que predominaron. La diferencia que mostraron, fue en el genotipo 12 (ANMEL-4) con el nivel muy corto y el genotipo 10 (ANMEL-2) con el nivel muy largo, pero con porcentajes menores en ambos.

#### D25. Fruto: Diámetro

Todos los genotipos presentaron los niveles estrechos, medio y ancho, que fueron los valores que predominaron. La diferencia que mostraron, fue en el genotipo 9 (ANMEL-1) y 13 (ANMEL-5) con el nivel muy ancho, pero con porcentajes menores.

#### D26. Fruto: Relación longitud/diámetro

En este carácter hay variabilidad en los genotipos, ya que se presentan casi todos los niveles de evaluación, predominando los niveles de muy pequeña a pequeña, pequeña, pequeña a media y media.

D27. Fruto: Posición del diámetro máximo

Todos los genotipos presentaron con mayor los niveles en el medio y con valor bajos con el nivel hacia el ápice y hacia la base del tallo.

D28. Fruto: forma en sección longitudinal

Todos los genotipos presentaron con mayor los niveles elíptica media, elíptica ancha y circular, y con valor bajos con el nivel oval. Solo el genotipo 13 (ANMEL-5) presentó el nivel oboval en este carácter.

D29. Fruto: color de fondo de la piel

Todos los materiales mostraron predominantemente los niveles amarillo y verde.

D36. Fruto: densidad de las manchas

En este carácter todos los genotipos presentaron el nivel ausente.

D38. Fruto: verrugas

Todos los materiales mostraron un nivel ausente.

D39. Fruto: Firmeza de la adherencia del pedúnculo en la madurez

En este carácter predominaron los niveles muy débil y débil en todos los genotipos.

D40. Fruto: forma de la base

Todos los genotipos mostraron valores altos en los niveles puntiagudos y redondeados, y con valores menores el nivel truncado.

D41. Fruto: forma del ápice

Todos los genotipos mostraron los niveles puntiagudo y redondeado.

D42. Fruto: forma del tamaño de la cicatriz pistilar

En este carácter los genotipos mostraron con valores altos los niveles de media y grande y con valores menores el nivel pequeño.

D43. Fruto: surcos

Todos los genotipos mostraron el nivel ausente o muy débilmente definidos para este carácter.

D47. Fruto: rugosidad de la superficie

En este carácter hay variabilidad en los genotipos, ya que se presentan todos los niveles de evaluación, predominando los niveles de fuerte y muy fuerte.

D48. Fruto: formación suberosa

En todos los materiales presentaron un nivel ausente de este carácter.

D49. Fruto: grosor de la capa suberosa

Todos los genotipos mostraron el nivel de muy delgado.

D50. Fruto: distribución de la formación suberosa

Todos los genotipos presentaron el carácter de únicamente en puntos.

D51. Fruto: densidad de la distribución de la formación suberosa

En este carácter todos los genotipos mostraron un nivel muy bajo.

D54. Fruto: color principal de la pulpa

Todos los materiales presentaron principalmente el color anaranjado en la pulpa.

D60. Semilla: longitud

En todos los genotipos presentaron el nivel medio con mayor porcentaje, pero también se presentaron los niveles corto y largo en los genotipos 9 (ANMEL-1) ,11 (ANMEL-2),12 (ANMEL-3) y 13 (ANMEL-4), a un que con porcentajes muy bajos.

D63. Semilla: color

Todos los genotipos presentaron un predominio del color crema amarillenta.

## 6. CONCLUSIONES

A través de los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó esta investigación, los genotipos pertenecientes al programa de mejoramiento de melón del laboratorio de Fisiotecnia de la UAAAN, en la mayoría de las variables evaluadas superaron al testigo CRUISER.

Por medio de los análisis de varianza combinados, se logró obtener la información pertinente para cumplir los objetivos de la investigación.

Los genotipos evaluados más sobresalientes son 9 (ANMEL 1), 10 (ANMEL 2) y 12 (ANMEL 4), superando al testigo CRUISER dentro de las variables de rendimiento PESO, PESOPROM y NUMFTO. En cuanto a las variables de rendimiento por podas, se exhibió que no hay diferencias significativas.

El ambiente CAMPO resultó ser el mejor en las variables de rendimiento PESO, PESOPROM y NUMFTO.

Los cinco genotipos evaluados de melón mostraron diversidad genética con el uso de los 21 descriptores cualitativos en los tres ambientes.

Los descriptores cualitativos que tienen la mayor diferenciación y diversidad genética entre los cinco genotipos fueron: Longitud, Diámetro, Relación longitud/diámetro, Forma en sección longitudinal, Forma del tamaño de la cicatriz pistilar, Rugosidad de la superficie y Semilla: longitud.

## 7. LITERATURA CITADA

- Abadie, T., y Berretta, A. (2001). Caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos. In I. B. Venezuela (Ed.), Estrategia En Recursos Fitogenéticos Para Los Países Del Cono Sur. PRONISUR.
- Acosta, R. G., Galván, L. F., Quiñones, P., Chávez, S. N. 2010. Melón. Paquete Tecnológico Agrícola. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias – Chihuahua. Disponible en: <http://sites.securemgr.com/folder11341/index.cfm?id822326&fuseaction=browse&pageid=55>
- Allard RW (1999) Principles of plant breeding. John Willey, New York, 485p.
- ANÓN. 1981. Genetic resources of cocoa. IBPGR Working Group on Genetic Resources of Cocoa, IBPGR Secretariat. Rome, Italy. 25 p
- BARNI V., BARNI N.A., PFEIFER SILVEIRA J.R. 2003. Meloeiro em estufa: duas
- Bisognin, D. A. (2002). Origin and Evolution of Cultivated Cucurbits. *Ciência Rural*, Santa Maria, 32(5), 715-723.
- Bojorquez, F. 2004. El Riego de las Cucurbitáceas. *Productores de Hortalizas*. México. Año 13. N° 9. Pp14, 16.
- CABInternational. 2010. Crop Protection Compendium (Beta). Disponible en: <http://www.cabio.org/cpc>

- CANAVARRO ALMEIDA E. 1991. Greenhouse melon production. The effect of pruning systems on yield and earliness and the effect of growth regulators on sex expression. Tesis Maestría. Mediterranean Agronomic Institute of Chania. 93 páginas.
- Cano, R. P., & González, V. H. (2002). Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo y calidad de los frutos y producción de melón *Cucumis melo* L. CELALA-INIFAP-SAGARPA.
- Cano, R. P., Espinoza A. J. J. 2002. Melón: Generalidades de su producción, Págs. 1-18. En: J. J. Espinoza A. (Ed.). El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. PP. 200.
- CAÑADAS M.A., AGUILERA. J. J Y PARERA. C. A. 1999. Efecto de la poda en el rendimiento y calidad del melón. Boletín Hortícola 7 (24): 27-29.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1987. Producción de semilla genética y básica. Responsabilidad de un programa de mejoramiento. Memorias del curso avanzado sobre producción de semilla básica del 27 de abril al 29 de mayo. Cali Colombia.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1991. Control de calidad en campo, beneficio y almacenamiento de semillas. CIAT, Cali, Colombia, 12 al 23 de agosto de 1991, 221 p.
- Chang-ping, Q. I. A. O. 2009. Effects of Pruning Type and Fruit Number on Leaf Development and Fruit Production of Muskmelon. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 5, 048.
- Contreras G. E., Borrego E. F., Murillo S. M.M, Hernández H. M.L. 2017. Selección de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en Ambientes Adversos, en la Localidad de Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Saltillo, Coahuila, México. pág. 4.

- DE CASTRO, G.T.C. y BARTLEY, B.G.D. 1983. Caracterizado dos recursos genéticos de cacauero. Folha, fruto e semente das selecoes de Bahía dos series SIC e SIAL. *Theobroma* (B). Pp. 263 - 273.
- Espinoza, A. J. J., Cano, R. P., & Orona, C. I. (2003). Utilización de tecnologías de producción modernas para obtener ventajas de mercado: Los casos del acolchado plástico y semillas híbridas en melón en la comarca lagunera. *REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS*, 12(7), 582-594.
- Figueroa Jerez, JF. 1997. Caracterización agromorfológica y Nutricional de 20 cultivares de Güicoy (*Cucurbita pepo*), nativos de Guatemala en el valle de Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. 92 p.
- Franco, T. L., y Hidalgo, R. e. (2003). Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos - Boletín Técnico No. 8: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia.
- Giacconi, V, Escafe, M 1997. Cultivo de hortalizas, 12 ed. Santiago de Chile, Chile. Ed. Universitaria. P.336.
- GONZÁLEZ-ANDRÉS, F. 2001. La caracterización vegetal: objetivos y enfoques. En: Conservación y caracterización de Recursos Fitogenéticos. González-Andrés y Pita (eds.), p. 189-198.
- Hernández- Martínez, J., García-Salazar, J.A., Mora-Flores, J. S., García-Mata, R., Valdivia-Alcalá, R., & Portillo- Vásquez, M. (2006). Efectos de la eliminación de aranceles sobre las exportaciones de melón (*Cucumis melo* L.) de México a los Estados Unidos. *AGROCIENCIA*, 40(3), 395-407
- IPGRI (2003) Descriptor for melón (*Cucumis melo* L) Internacional Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

- Japon, J. (1981). Cultivo de melón y sandía. Hojas Divulgadoras N° 23-24/81 HD, Madrid.
- Jett, L. W. (2006). High tunnel melon and watermelon production. University of Missouri Extension.
- Jiménez, JI. 2009. Descriptores varietales de avena cultivadas en México. Tesis M.Sc. Colegio de Posgrados. Texcoco, MX. 87 p.
- Kong, X., Li, J., Xu, R., Xiao, R., & Cao, B. 2008. Effects of pruning and fruit thinning on yields and quality of melon [J]. China Cucurbits and Vegetables, 1, 008.
- Konopka J. and Hanson J. (1985) Information, handling systems for genebank management. IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, Italy.
- Kuo, C. y Janzen, F. (2004). Genetic effects of a persistent bottleneck on a natural population of ornate box turtles (*Terrapene ornata*). Conservation Genetics, 5, 425-437.
- Lardizabal, C. 2003. Determinación agroeconómica del efecto de los niveles de nutrición y su interacción con cuatro sistemas de poda en el cultivo del melón bajo condiciones de macrotúnel en El Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Martínez C.R, Esteva P.J, (2014). EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS DEL MELÓN. PROYECTO FIN DE CARRERA: INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA ESPECIALIDAD HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERÍA.
- Montes, A.1996. Cultivo de hortalizas en el trópico. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, p.108.

- Muñoz, G., G. Giraldo, y J. Fernández. 1993. Descriptores varietales; arroz, frijol, maíz y sorgo. Pub. No. 177 CIAT. Cali, Colombia. 168 p.
- Nuez, F. Prohens, J. Iglesias, A and Fernández de Córdova, P. 1996. Catálogo de semillas de melón. Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Valencia. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. MAPA. España.
- Nunes, G., Neto, A., De Carvalho, R., Costa Filho, J., & Melo, S. 2011. Influence of environmental variables on genotype by environment interaction in melon. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(4), 1194-1199.
- ODET J. 1985. The topping of outdoor melons. *Informatore di Ortofloro-Frutticoltura*. 24 (4): 17-19.
- Paris, M., Zalapa, J., McCreight, J., & Staub, J. (2008). Genetic dissection of fruit quality components in melon (*Cucumis melo* L.) using a RIL population derived from exotic x elite US Western Shipping germplasm. *Molecular Breeding*, 22(3), 405–419. doi:10.1007/s11032-008-9185-3
- Parson, D. B. (2011). *Cucurbitáceas* (4 ed.). México: Trillas.
- Pereira F.H.F., Nogueira I.C.C., Pedrosa J.F., Negreiros M.Z., Neto F.B (2003). Poda de haste principal e densidades de cultivo na producto e qualidade de frutos em híbridos de malao. UFV, Adepto . Fitotecnia, Vicososa. Brasil.
- PIÑERO, D. 2008. La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. En: *Capital natural de México, vol I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. México, p. 437-494.
- Poey, D. F. 1982. La descripción varietal: fundamentos para el control de la pureza genética de las semillas. *Memorias curso avanzado sobre producción de semilla básica del 27 de abril al 27 de Mayo*. CIAT, Cali Colombia. 41 p.

- Reche Marmól J. 2000. Cultivo intensivo del melón, 1-59 Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_2007\\_2125.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2125.pdf)
- Reche, M. J. 1996. Poda de hortalizas en invernadero (calabacín, melón, pepino y sandía). Agente de extensión agraria. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, España. p. 32. ISBN-10: 8449102596.
- Roselló, i. O. J. (2010). Los melones, un regalo del verano. La fertilidad de la tierra, 25(1), 10-14.
- Schultheis, J. E. 1998. Muskmelons (Cantaloupes). North Carolina Cooperative Extension Service. NCSU. Leaflet Hil-8.
- SIAP, 2018. Atlas Agroalimentario 2018. [En línea]. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)
- Steel RGD, Torrie JH (1980) Principles and procedures of statistics. Ed. N. Y. McGraw-Hill 481 p.
- Stepansky A., Kovalski I., Perl-Treves R. 1999. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. Plant Systematics and Evolution 217, 313–332.
- Tang, M., Zhao, H. F., Bie, Z. L., Xie, J. J., Yi, H. P., Ren, J., Du, N., & Sun, Y. H. (2013). Effects of Different Pruning Methods on Plant Growth and Fruit Quality of Melon. Hubei Agricultural Sciences, 5, 025.
- TRENTINI, L.; PIAZZA, R. 1998. Global productions of melons. Informatore Agrario Supplemento 54(3): 7-12.
- UPOV. 1994. Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability of wheat (*Triticum aestivum* L. emend, Fiori et Paol.). 21p.

Valadez, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa. 6ª Reimpresión. México.

Zalapa JE, Staub JE, McCreight JD, Chung SM, Cuevas H (2007) Detection of QTL for yield-related traits using recombinant inbred lines derived from exotic and elite US Western Shipping melon germplasm. *TheorApplGenet* 114:1185–120.

Zapata, M., Cabrera, P., Bañon, S., Roth, P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. 174 p. España.